

إِسْمَاعِيلُ





گزارش راهبردی ۲

# امنیت خاک در ایران تهدیدها، راهبردها

اندیشکده ایرانی مطالعات راهبردی دانشگاه تهران

نوراله قیصری، یداله قیصری  
سری مطالعات زیست محیط و منابع طبیعی  
شماره: یک

سازمان بسیج اساتید کشور  
اسفندماه ۱۳۹۷



سازمان بسیج اساتید  
دانشگاه مرکزی آموزش عالی پژوهشی کشور





<b>گزارش راهبردی ۲</b> <b>امنیت خاک در ایران (تهدیدها، راهبردها)</b>	
<b>ناشر:</b> سازمان بسیج اساتید کشور	<b>ناشر</b>
<b>نوراله قیصری</b> (عضو هیئت علمی گروه علوم سیاسی دانشگاه تهران)	<b>نویسندگان</b>
<b>یداله قیصری</b> (دانشجوی دکتری علوم و مهندسی مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)	
<b>اندیشکده ایرانی مطالعات راهبردی دانشگاه تهران</b> <b>کارگروه امنیت زیست محیط و اقلیم</b>	
 <b>سازمان بسیج اساتید</b> <b>دانشگاه تهران</b> <b>مرکز آموزش عالی پژوهشی</b>	<b>شماره</b> ۱
	<b>شمارگان</b> ۱۰۰۰ نسخه
	<b>طبقه‌بندی</b> انتشار محدود
	<b>تاریخ نشر</b> فروردین ۱۳۹۸



## فهرست مطالب

مقدمه	۹
خلاصه مدیریتی	۱۱
راهبردهای پیشنهادی	۱۳
بیانات مقام معظم رهبری	۱۸
جبران ناپذیری فرسایش خاک	۱۸
حفاظت از خاک ضمانت زندگی سالم	۱۹
حفاظت از خاک وظیفه مسئولان است	۲۰
سند ملی محیط‌زیست ضرورتی راهبردی است	۲۰
۱. مسئله	۲۲
۲. خاک، ویژگی‌ها و اهمیت	۲۷
۳. امنیت خاک و ابعاد آن	۲۹
۳-۱. امنیت غذایی	۳۱
۳-۲. امنیت آب	۳۹
۳-۳. تغییرات آب‌وهوا	۴۴

- ۳-۴. خدمات زیستی ..... ۴۵
- ۳-۵. حفاظت تنوع زیستی ..... ۴۶
- ۳-۶. پایداری انرژی ..... ۴۸
۴. تخریب و فرسایش خاک و انواع آن ..... ۴۹
- ۴-۱. میزان متوسط فرسایش خاک در جهان و ایران ..... ۵۲
۵. وضعیت ایران ..... ۵۵
- ۵-۱. واقع شدن ایران بر روی کمربند بیابانی دنیا ..... ۵۸
- ۵-۲. پایین بودن مواد آلی در خاک‌های ایران ..... ۵۹
- ۵-۳. بالابودن فرسایش خاک در ایران نسبت به میانگین جهانی ..... ۶۲
- ۵-۴. بهره‌برداری بی‌رویه از خاک و آب و روش‌های سنتی کشاورزی ..... ۶۳
- ۵-۵. فقدان کدگذاری و فقدان نقشه‌های فرسایش خاک برای کل کشور ..... ۶۵
۶. آثار و پیامدهای فرسایش خاک ..... ۶۶
- ۶-۱. پر شدن سریع سدها ..... ۶۶
- ۶-۲. کاهش حاصلخیزی خاک ..... ۶۷
- ۶-۳. کاهش عملکرد گیاه ..... ۶۸
- ۶-۴. تهدید سلامتی انسان ..... ۶۸
- ۶-۵. آلودگی ..... ۶۹
۷. امنیت خاک در ایران ..... ۷۲
- ۷-۱. اسناد قانونی قبل از انقلاب اسلامی ..... ۷۲
- ۷-۱-۱. قانون تشکیل وزارت منابع طبیعی مصوب ۱۳۴۶/۰۹/۲۷ ..... ۷۲
- ۷-۱-۲. قانون آب و نحوه ملی شدن آن ۱۳۴۷ ..... ۷۳

- ۷-۲. قوانین و سیاست‌های کلی در نظام جمهوری اسلامی ایران .... ۷۳
- ۷-۲-۱. قوانین ..... ۷۴
- ۷-۲-۲. سیاست‌های کلی نظام ..... ۷۵
- ۷-۲-۳. سیاست‌های کلی منابع طبیعی ..... ۷۵
- ۷-۲-۴. قوانین عادی ..... ۷۸
- ۷-۲-۵. آرای وحدت رویه، مقرره‌ها، آیین‌نامه‌ها، بخشنامه‌های  
مقامات اجرایی ..... ۸۲
۸. وضعیت کنونی ..... ۸۳
۹. راهبردها ..... ۸۶
- برخی از منابع ..... ۹۲





## مقدمه

حصول به دانشگاه "مسئله محور" و "کارآفرین" از اقتضات ایران امروز در چهل سالگی انقلاب اسلامی است؛ در همین راستا بسیج اساتید دانشگاه‌ها، مراکز آموزش عالی و پژوهشی کشور که دوره تحولی خود را از نیمه سال ۹۶ آغاز کرده، به نوسازی "نقش"، "مأموریت" و "اقدامات" خود حول نظام مسائل و معضله‌های کشور مبادرت نموده است.

اینک بسیج اساتید دانشگاه‌ها، مراکز آموزش عالی و پژوهشی کشور با الهام از رهنمودهای رهبر فرزانه انقلاب اسلامی (مدّظله) بر آن است تا در راستای اجتماعی‌سازی ساحت علم و نیازهای جامعه، رویکرد حلّ المسائلی شدن کانون‌های استادی در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های کشور را راهنمای عمل خود نماید و در این راستا، کمک به حلّ مسائل کشور را از وظایف اصلی خود دانسته و فارغ از سلايق و طيف‌بندی‌های سیاسی، عطف توجه به محورهای توسعه ملّی و منطقه‌ای، با تمام توان در خدمت منافع ملّی قرار گرفته و در ارائه راه‌حلّ معضلات کشور، از هیچ کوششی دریغ نخواهد کرد.

گزارش راهبردی پیش‌رو در حوزه زیست محیط و منابع طبیعی با عنوان «امنیت خاک در ایران؛ تهدیدها و راهبردها»، حاصل تلاش‌های استادان بسیجی در «اندیشکده ایرانی مطالعات راهبردی دانشگاه تهران» است که در اسفندماه ۹۷ آماده و به معاونت پژوهشی سازمان بسیج اساتید کشور ارائه شده است.

بارش‌های فراوان در اوایل سال جاری و وقوع سیل در چند نقطه از کشور که علاوه بر وارد آوردن خسارات جانی و مالی به هم‌وطنان عزیزمان، موجب ایراد خسارات غیرقابل جبران در بخش منابع طبیعی و به‌ویژه خاک در کشور شده است، به وضوح گویای این نکته است که مسئولین امر تاکنون، آنگونه که بایسته و شایسته است به مسئله راهبردی خاک و درکنار آن آبخیزداری توجه کافی نداشته‌اند.

همچنین توجه استادان بسیجی در اندیشکده ایرانی مطالعات راهبردی دانشگاه تهران به خصوص قبل از بروز این حوادث ناگوار به مسئله مهم خاک نیز گویای نگاه هوشمندانه استادان و پژوهشگران دانشگاه به کمبودها و نقاط ضعف موجود در برنامه‌ها و مدیریت کلان کشور و نیز ضرورت توجه بیشتر مسئولان و کارگزاران کشور به نتایج پژوهش‌های علمی در دانشگاهها و پژوهشگاهها از جمله اندیشکده‌های راهبردی بسیج اساتید کشور می‌باشد.

امید است که این گزارش راهبردی، مورد توجه پژوهشگران و کارگزاران کشور قرار گیرد.

### خلاصه مدیریتی

یکی از مهم‌ترین و اثرگذارترین موضوعاتی که در گذشته، حال و آینده ارتباط مستقیمی با زیست‌بشر داشته و دارد، مسئله خاک است. خاک به‌عنوان قلب و مرکز محیط‌زیست، با حیات انسانی و بقای او پیوندی وثیق دارد؛ که این منبع طبیعی را به‌عنوان موضوعی ماهیتاً حیاتی و حساس در افکار عمومی و نزد تصمیم‌گیران ارتقاء داده است که ضرورت حفظ، تقویت و تلاش برای جلوگیری از تخریب و فرسایش آن را، به‌ویژه در حال حاضر و دهه‌های آینده، به امری ضروری برای همه جوامع تبدیل کرده است. بر این اساس، حفظ و تقویت خاک نیازمند نوعی ایمن‌سازی است که با تدوین برنامه‌ها، قوانین و سیاست‌های همه‌جانبه؛ پایدارسازی امنیت خاک را در سطح جهانی و ملی به ارمغان آورد؛ به عبارتی امنیت خاک به معنای حفظ سازه و پایداری مجموعه کارکردهای خاک است که طرح و برنامه‌ریزی را طلب می‌کند تا این مهم را به ثمر برساند.

کشور ۱۶۵ میلیون هکتاری ایران، تنها دارای ۷۵/۹ میلیون هکتار خاک است و از این مقدار تنها حدود ۱۸ میلیون هکتار در چرخه کشاورزی است - البته این میزان نیز هر ساله کاهش می‌یابد - که این مهم لزوم توجه به مسئله امنیت خاک را ضروری کرده است. این منبع طبیعی که در طول تاریخ، پیوند مستقیمی با جمعیت، اقتصاد، سیاست و تغذیه در ایران داشته است، در دهه‌های اخیر با معضلات ناامن‌کننده طبیعی و انسانی خاک مواجه شده است که حیات و

ارزش های حیاتی افراد را در معرض خطر قرار داده است؛ به گونه ای که «ایران مقام اول فرسایش خاک در جهان را داراست». از این رو این خطر جدی در چند جهت باید ما را هوشیار کند: تبدیل شدن امنیت خاک برای افکار عمومی و تصمیم گیران به یک مسئله؛ شناخت خاک و عوامل تقویت کننده و تخریب کننده آن؛ و تلاش برای تدوین برنامه و تنظیم قوانین، در جهت پایدارسازی امنیت خاک.

در این پژوهش راهبردی، مُلهم از سیاست های کلی نظام در حوزه منابع طبیعی، تلاش شده است که ضمن پرداختن به «مسئله» شدن خاک و امنیت آن برای کشور، با برشمردن قابلیت ها و کارکردهای خاک و عوامل مخرب آن، راهبردهایی برای ایجاد و ارتقای امنیت خاک به مسئولان مربوطه پیشنهاد شود.

عوامل تهدیدکننده امنیت خاک در ایران	قابلیت ها و کارکردهای خاک
<ul style="list-style-type: none"> <li>- رشد بیش از حد ساخت و سازها و توسعه فضای شهری و افزایش جمعیت.</li> <li>- استحصال بی رویه منابع انرژی فسیلی</li> <li>- استحصال بی رویه و بی قاعده از خاک</li> <li>- آلودگی هوا و آب.</li> <li>- گسترش بیابان ها و ریزگردها.</li> <li>- آبیاری خاک های حاصلخیز با آب شور.</li> <li>- افزایش بی قاعده طبیعت گردی</li> <li>- دست اندازی سودجویان به منابع طبیعی و از بین بردن پوشش های گیاهی و جنگلی</li> <li>- از همه مهم تر؛ نبود برنامه مشخص، عدم وجود قوانین الزام آور و بی توجهی به سیاست های کلی در این رابطه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تولید غذا و تهیه مواد مغذی برای گیاهان، حیوانات و جمعیت انسان.</li> <li>- تصفیه و بازچرخانی آب در طبیعت.</li> <li>- ذخیره سازی آب</li> <li>- کلنی سازی برای جانداران</li> </ul>

## راهبردهای پیشنهادی

۱. تغییر ادبیات و گفتمان عمومی در جامعه به‌طورکلی و در محیط‌های علمی و سیاست‌گذاری و تقنین و اجرا از واژگان کم‌شدت حفاظت و سلامت و بهداشت خاک به واژگان پر شدت امنیت خاک و گفتمان‌سازی در این خصوص با تولید سالانه ۱۰ درصد محتوای مربوطه.
۲. تغییر نگرش مقامات کشور اعم از سیاست‌گذار، قانون‌گذار، مجری و ناظران و قضات در سطوح محلی، استانی و ملی نسبت به جامع‌نگری منابع طبیعی (آب‌وهوا، جنگل، مراتع و دیگر عناصر محیط‌زیست) و توسعه، پیشرفت و تمدن پایدار کشور بر محور خاک و اهمیت و جایگاه خاک و حفظ امنیت و بقای آن برای کشور و بقای جامعه در هرگونه برنامه‌ریزی و اجرای تصمیمات و نظارت بر آن با افزایش ۱۰ درصد سالانه در گفتار و تصمیم‌گیری‌ها و اجرای تصمیمات
۳. تغییر نگرش و ایجاد حساسیت در نخبگان فکری، رسانه‌ای، هنری و دیگر افراد مؤثر در افکار عمومی همانند انجمنه جمعه و جماعات، مداحان و ورزشکاران به اهمیت، جایگاه و نقش خاک در تداوم نسل و بقای کشور و جامعه در حال و آینده با افزایش ۱۰ درصد سالانه در تبلیغات، گفتار و رویه و نمادهای رفتاری
۴. تغییر نگرش و ایجاد حساسیت در آحاد مردم نسبت به جایگاه و اهمیت

خاک در تداوم زندگی روزمره در حال و آینده و بقای کشور و جامعه به‌ویژه با بهره‌گیری از ظرفیت شبکه‌های اجتماعی مجازی با تولید و توزیع سالانه ۱۰ درصد اطلاعات مربوطه

۵. ایجاد تغییرات لازم در متون و دیگر برنامه‌های آموزشی عمومی همانند برنامه‌های مهدکودک‌ها، ادبیات کودک و نوجوانان (شعر، داستان کوتاه، پویانمایی، فیلم و...)، متون درسی و برنامه‌های آموزشی مدارس ابتدایی، آموزش‌های عمومی در نیروهای مسلح متناسب با الزامات حفاظت و امنیت خاک و آثار و پیامدهای تخریب و آلوده‌سازی خاک با افزایش ۱۰ درصد محتوای سالانه

۶. ایجاد حساسیت در رسانه‌های گروهی به‌ویژه روزنامه‌ها، صداوسیما و تولید فیلم و زنجیره با محوریت امنیت خاک و گنجاندن موضوعات و حساسیت‌های مربوط به صورت غیرمستقیم در تمامی زنجیره‌ها و برنامه‌های شبکه‌های سیمای همراه با برجسته‌سازی اخبار این حوزه با افزایش ۱۰ درصد سالانه

۷. توقف روند کاهش سرانه اراضی کشاورزی و افزایش سالانه ۱۰ درصد به اراضی قابل کشت کشاورزی برای رسیدن به تعادل نسبت زمین زراعی با سرانه و رشد جمعیت

۸. توقف روند تخریب خاک و منابع سازنده آن همانند هوا، آب، تنوع زیستی از طریق تثبیت خاک به میزان ۱۰ درصد در اراضی جنگلی، زراعی، مراتع، کوهپایه و...

۹. کاستن ۱۰ درصد سالانه از رشد روند بیابان‌زایی در کشور و اجرای تعهدات مرتبط با کنوانسیون مربوطه

۱۰. افزایش میزان کربن خاک‌های کشاورزی به حد استاندارد با اولویت حفظ

- باروری اراضی کلاس یک به میزان سالانه ۱۰ درصد
۱۱. در نظر گرفتن شاخص کربن خاک به عنوان شاخص اهداف توسعه و پیشرفت پایدار کشور در تمامی برنامه‌های عمرانی کشور
۱۲. تعیین ضابطه ارزش‌گذاری اقتصادی و طبیعی خاک‌های کشور و اقدام به ارزش‌گذاری و تهیه شناسنامه بیولوژیک و اقتصادی برای کل خاک‌های کشور هر سال به میزان ۱۰ درصد از وسعت خاک‌های کشور
۱۳. تهیه نقشه کل خاک‌های کشور به صورت دیجیتالی (نقشه کانکس) تا پایان دوره ۱۰ ساله
۱۴. افزایش سالانه ۱۰ درصد ارزش سرمایه‌ای خدمات اکوسیستمی خاک تا سال ۱۴۰۸
۱۵. به رسمیت شناخته شدن امنیت خاک در قوانین و مقررات ملی تا پایان دوره ۱۰ ساله
۱۶. کاستن سالانه ۱۰ درصد از آلاینده‌های هوا، آب و خاک از جمله فلزات سنگین، پساب‌ها و آب‌های نامتعارف به نحوی که در دوره زمانی ۱۰ ساله وضعیت بحرانی موجود مهار گردد
۱۷. کاستن سالانه ۱۰ درصد از مصرف کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها و سموم با کودها و روش‌های مهار آفات سازگار با امنیت طبیعی خاک
۱۸. افزایش احتباس و ذخیره‌سازی آب در زمین به میزان ۱۰ درصد سالانه به نحوی که تعادل میان آب مصرفی و ذخایر آب کشور برقرار گردد
۱۹. تدوین الگوی بهره‌برداری بهینه از خاک و تهیه نقشه خاک‌های کشور بر اساس تنوع زیستی و کیفیت آن و ممنوع ساختن هرگونه جابجایی در خاک‌هایی که تنوع زیستی منحصر به فرد دارند تا پایان دوره ۱۰ ساله

۲۰. تهیه پیوست عملیات بهینه خاک برای هرگونه خاک برداری و اجرای آن به میزان ۱۰ درصد سالانه در کلیه عملیات‌های خاک برداری در پروژه‌های ملی، استانی، محلی اعم از شهری و روستایی پروژه‌های بزرگ همانند راه‌سازی، سدسازی، معدن‌کاری، ساختمان‌سازی، احداث کارخانه، احداث کانال، خطوط نقل و انتقال گاز و نفت و آب اعم از بخش خصوصی، دولتی و نیروهای مسلح

۲۱. امنیت خاک و حفظ سرمایه طبیعی آن بخشی از ۹۰ درصد تصمیمات مربوط به اعطای وام تا سال ۱۴۰۸ باشد.

۲۲. تهیه نقشه پهنه‌بندی زمین در کشور از نظر لغزش، سیل‌خیزی و فرسایش خاک و تعیین نقاط بحرانی، در معرض خطر و غیر آن تا پایان دوره ۱۰ ساله

۲۳. همگرا ساختن سیاست‌های کشاورزی و نظارت بر آن در تولید و صادرات خالص مواد غذایی با الزامات سیاست‌های امنیت خاک تا پایان دوره ۱۰ ساله

۲۴. همگرا ساختن سیاست‌ها و برنامه‌های وزارت نیرو، وزارت صنعت و معدن و تجارت، شهرداری‌ها و دهیاری‌ها و نیروهای مسلح با سیاست‌ها و الزامات امنیت خاک تا پایان دوره ۱۰ ساله

۲۵. اعمال سیاست‌ها و روش‌های تشویقی در بخش خصوصی و عمومی دولتی و غیردولتی در رعایت معیارهای امنیت خاک به میزان ۱۰ درصد

۲۶. اعمال روش‌های سخت‌تنبیهی در تخریب خاک با وضع مقررات مربوطه به میزان ۱۰ درصد سالانه با اولویت اراضی حساس (جنگل‌ها، باغات و اراضی کشاورزی)

۲۷. تمرکز سازمانی در کلیه امور مربوط به اعمال و اجرای سیاست‌گذاری‌ها و



- مقررات ملی و منطقه‌ای و محلی در قالب وزارت منابع طبیعی
۲۸. افزایش ۱۰ درصدی تشکل‌های مردمی در موضوعات مربوط به خاک تا پایان دوره
۲۹. اختصاص اردوهای دانش‌آموزی، دانشجویی و اردوهای سازندگی در بسیج سازندگی، آموزش و پرورش و آموزش عالی به اقدامات پیشگیرانه و ترمیمی امنیت خاک کشور
۳۰. بازبینی اساسی در «لایحه حفاظت» با نگرش جامع به ابعاد امنیت خاک و اهمیت و جایگاه خاک و الزامات و سازوکارهای تحقق امنیت خاک در ابعاد ساختاری، سازمانی، اجرایی و فرهنگی و نظارتی.

## بیانات مقام معظم رهبری

مقام معظم رهبری (مدظله العالی) با توجه به ضرورت توجه به مسئله محیط‌زیست و حفاظت از عناصر مختلف آن به‌ویژه خاک در بیانات متعددی به این موضوع اشاره کرده‌اند و لزوم توجه به آن را در بین مسئولین و مردم خواستار شده‌اند. بخشی از بیانات ایشان که در مناسبت‌های مختلف ایراد شده است؛

### جبران ناپذیری فرسایش خاک

«در ابعاد کشوری آسیب‌هایی نیست که به آسانی بشود برطرف کرد... [همانند] فرسایش خاک در کشور بر اثر سهل‌انگاری‌ها و بدعمل کردن‌ها و ندانم‌کاری‌ها؛ فرسایش خاک چیزی نیست که بعد بشود به آسانی جبران‌ش کرد. قضیه خاک از قضیه آب مهم‌تر است؛ ما مشکل آب هم داریم، مشکل بزرگی هم هست، لکن برای تهیه آب راه‌های فراوانی وجود دارد؛ برای تهیه خاک حاصلخیز این راه‌ها دیگر وجود ندارد. یعنی بی‌توجهی به مبانی حفظ محیط‌زیست، گاهی اوقات یک چنین مشکلاتی را به وجود می‌آورد؛ آسیبی که وارد می‌شود، آسیبی نیست که بشود [جبران کرد]... [بایستی] پیشگیری کرد،... بایستی این‌ها را علاج کرد. (بیانات در دیدار مسئولان و فعالان محیط‌زیست، منابع طبیعی و فضای سبز

(۱۳۹۳/۱۲/۱۷)

## حفاظت از خاک ضمانت زندگی سالم

«درست است که در شمارش مسائل اساسی کشور، چشم‌ها و نگاه‌ها به سمت اقتصاد، به سمت فرهنگ، به سمت مسائل پولی، به سمت مسائل سیاسی کشانده می‌شود... لیکن اگر با دقت نگاه کنیم، مسائلی که مربوط به زیست انسانی است، بیشتر از آن‌ها اهمیت دارد. سیاست برای چیست؟ اقتصاد برای چیست؟ خدمات گوناگون شهری و کشوری برای چیست؟ اصلاً پیشرفت کشور برای چیست؟ پیشرفت برای این است که انسان‌ها زندگی سالم و مطلوبی داشته باشند. اگر محیط‌زیست تخریب شد، همه این‌ها باطل خواهد شد. اهمیت محیط‌زیست اینجاست. واقعاً اگر ما به مسئله آب، خاک، هوا و آن چیزهایی که منتهی می‌شود به این چیزها - مثل مراتع، مثل منابع طبیعی، مثل جنگل‌ها، مثل وضع شهرسازی - نپردازیم، زندگی مردم شیرین نخواهد شد. صنعت و پیشرفت صنعتی و درآمدهای فزاینده کشور و افتخارات گوناگون علمی، متن زندگی واقعیت زندگی را شیرین نمی‌کند؛ همه این‌ها باید مقدمه باشد برای اینکه مردم زندگی سالم و شیرین و مطلوب داشته باشند. از جمله چیزهایی که مِساس مستقیم دارد، مسئله محیط‌زیست است، محیط زندگی انسان‌هاست، مسئله آب و هواست. آن وقت ریشه‌های آن، بنیان‌های آن، که خاک است و جنگل است و درخت است و بقیه چیزها، اهمیت درجه یک پیدا می‌کند. ... خاک یک ثروت است، آب یک ثروت است، ... همه مراقب باشند، احساس مسئولیت کنند، این‌ها را از بین نبرند (بیانات در دیدار مردم آذربایجان ۱۳۹۳/۱۱/۲۹).

### حفاظت از خاک و وظیفه مسئولان است

• «مسئولان کشور باید با برنامه‌ریزی دقیق، مدیریت صحیح و جدیت در کار، این سرزمین را از تضييع خسارت بار منابع حیاتی و طبیعی و ضایع شدن درخت، آب و خاک نجات بدهند... استفاده از سیلاب‌ها به نحو صحیح و درست و تلاش در جهت بیابان‌زدایی از کارهای مهمی است که باید با ابتکار، دلسوزی و هماهنگی بخش‌های مختلف با یکدیگر محقق شود و امیدواریم که مردم و مسئولین به مسائلی مانند حفظ درختان و گیاهان و استفاده بهینه از آب، خاک و منابع طبیعی به دیده اهمیت بنگرند و در برنامه سوم با اولویت خاصی به این مسائل توجه شود (بازدید رهبر انقلاب از مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع ۱۳۷۷/۱۲/۱۴).

• «مسئولینی که در بخش‌های مختلف هستند، به این نکته توجه کنند که نگاه به مسئله آب و هوا،... مسئله غبار،... مسئله دود،... مسئله هوای سالم،... مسئله آب سالم،... محیط‌زیست سالم،... مسئله جنگل‌ها، نگاه‌های اصلی است؛ این‌ها را در متن برنامه‌ها، در مجاری همه برنامه‌ها... بگنجانند» (بیانات در بوستان ولایت به مناسبت روز درختکاری ۱۳۸۹/۱۲/۱۷)

### سند ملی محیط‌زیست ضرورتی راهبردی است

• «[پس] اولاً تهیّه سند ملی برای مسائل محیط‌زیست؛ [و بعد] همکاری دستگاه‌ها که... همه دستگاه‌ها باید به جد با همدیگر همکاری کنند؛ [و بعد] پیوست محیط‌زیستی برای همه برنامه‌های سازندگی. همه برنامه‌های سازندگی از شهری و صحرایی و صنعتی و بقیّه طرح‌ها، حتماً یک پیوست محیط‌زیستی باید داشته باشد؛ جاده می‌خواهید بکشید، مشخص باشد که

تأثیرش در محیط‌زیست چیست؛ کارخانه می‌خواهد نصب بشود، باید معلوم باشد که تأثیرش در محیط‌زیست چیست؛ بعضی از مسائل تجاری، بعضی از نقل و انتقال‌ها و کارهای بازرگانی؛ این‌ها بایستی پیوست محیط‌زیست داشته باشد» (بیانات در دیدار مسئولان و فعالان محیط‌زیست، منابع طبیعی و فضای سبز ۱۳۹۳/۱۲/۱۷).

♦ «جرم‌انگاری تخریب محیط‌زیست. دستگاه قضائی و دستگاه‌های ضابط، و پیش از آن‌ها قوانین مجلس، باید روی این تکیه بکنند. البته قوانینی داریم... منتها بازنگری لازم است؛ بایستی تخریب محیط‌زیست جرم محسوب بشود؛ به‌عنوان جرم بایستی تعقیب بشود. پالایش و بازنگری قوانین موجود، تقویت نظارت‌های بی‌اغماض -... رؤسای دستگاه‌ها شخصاً نظارت کنند - و شاید از جهتی از همه مهم‌تر، فرهنگ‌سازی است؛... مردم بدانند که اهمیت حفظ محیط‌زیست چقدر است. این را از دبستان باید شروع کنیم، در کتاب‌های درسی؛ باید بچه‌های ما اهمیت مرتع و جنگل و هوا و آب و خاک و دریا و مانند این‌ها را از کودکی بفهمند و روی آن حساس باشند. حفظ حریم محیط‌زیست باید جزئی از فرهنگ عمومی بشود. البته نقش رسانه ملی را هم نباید نادیده گرفت، بایستی حتماً رسانه ملی نقش ایفا کند اما مردم هم می‌توانند کار کنند» (۱۳۹۳/۱۲/۱۷).

## مسئله

امروزه امنیت عمومی از معنای سنتی مقابله با تجاوز و استقرار نظم عمومی به معنای بسیار گسترده‌تر و فراگیرتر رفع شرایط وضعیت‌هایی که منجر به تهدید امنیتی می‌شود، تغییر یافته است. در این ادراک از امنیت، در هرگونه برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری محلی، ملی و فراملی، برای استقرار و پایدارسازی امنیت، علاوه بر توجه به تهدیدات موجود همانند جنگ و تروریسم و همچنین عامل مهم و راهبردی اقتصاد، به معنای کلی آن، لازم است به موضوعات زیست‌محیطی، جمعیتی و منابع طبیعی توجه ویژه صورت گیرد. از این رو موضوعات و مسائل مرتبط با بهره‌برداری از منابع طبیعی و مدیریت پایدار و تثبیت وضعیت این منابع در رده موضوعات امنیتی جای می‌گیرد. اگرچه، منازعات بر سر دست‌یابی به منابع کمیاب طبیعی در اجتماعات انسانی همواره قابل مشاهده بوده است، اما در وضعیت کنونی رقابت‌های افسارگسیخته داخلی، منطقه‌ای، فرا منطقه‌ای، بین‌المللی و جهانی، پیوند خوردن منابع طبیعی بیش‌ازپیش با بقای انسان به‌طورکلی وضعیت آینده ملت‌ها و کشورها به‌طور خاص، این منابع را به مرتبه موضوعات ماهیتاً حساس و حیاتی ارتقا داده است. کمیابی و تقاضای فزاینده

جهانی برای دست‌یابی به این منابع، بر شدت حساسیت آن افزوده و الزامات امنیتی تولید کرده است. خاک از جمله منابع کمیابی است که سرنوشت بقا و پایداری انسان، سایر موجودات و حتی سایر منابع موجود در طبیعت از جمله آب‌وهوا به نحوی به وضعیت آن وابسته است.

با درک اهمیت این موضوع، بیش از پنجاه سال است که حفاظت از خاک در دستور کار راهبردهای ملی بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است. با این وجود از آغازین سال‌های دهه دوم قرن ۲۱ با وقوع تحولات زیست‌محیطی همانند خشک‌سالی‌های گسترده و افزایش جمعیت، وقوع منازعات منطقه‌ای یا احتمال وقوع آن میان کشورها، قحطی، جنگ، مهاجرت و حاشیه‌نشینی، موضوع وضعیت خاک در زمره موضوعات و گفت‌وگوهای امنیتی و دفاعی قرار گرفته است و همپای با آن تحول مفهومی نیز در ادبیات این حوزه صورت گرفته است. سابق بر این در تبیین و توصیف وضعیت خاک‌ها از دانش‌واژه‌ها یا اصطلاحات «حراست (حمایت) خاک» Soil Protection، «محافظت خاک» Soil Conservation، «مراقبت خاک» Soil Care، «بهداشت و سلامت خاک» Soil Health و «تاب‌آوری خاک» Soil Resilience که بیشتر ناظر بر توقف فرسایش خاک و جلوگیری از آلودگی آن است، بهره گرفته می‌شد. اما با وقوع تحولات جدید و ادراک اهمیت و نقش اساسی خاک در بقای نسل انسانی و سایر موجودات، و عوارض تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه، آلودگی و فرسایش بی‌سابقه خاک، به جای اصطلاحات کم‌شدت مذکور از دانش‌واژه یا اصطلاح «امنیت خاک» Soil Security استفاده می‌شود، تا شاید بتوان موقعیت و جایگاه راهبردی خاک نسبت به دیگر معضلات موجود را ترسیم کرد و حساسیت عمومی و مقامات مسئول در سطوح محلی، کشوری و

جهانی را به عوارض نابودی خاک به سطح مطلوب ارتقا داد و راه را برای اصلاح رویه‌ها، قوانین، کنوانسیون‌ها و روش‌های کنونی بهره‌برداری خاک هموار کرد. خاک ارزشمندترین منبع طبیعی ایران است. نجات و بقا و حفظ هویت و استقلال جامعه ایرانی در طول تاریخ آن به برکت ظرفیت خاک کشور بوده است. به برکت ظرفیت این خاک این جامعه توانسته است، تمدن‌سازی کند، فرهنگ و هویت خاص خود را پروراند و در پس اشغال‌ها، جنگ‌ها و صدمات نابودکننده خود را احیا و بازسازی کند، و در وضعیت کنونی در برابر تحریم‌ها و فشارها مقاومت کند.

کافی است یادآوری شود که تا قبل از ورود مؤثر نفت به اقتصاد ایران، محصولات و فرآورده‌های ناشی از خاک مهم‌ترین منبع ثروت و درآمد کشور بوده است. این وضعیت تا پنجاه سال پیش با وجود جایگاهی که نفت در اقتصاد ایران برای خود داشته، به همین قرار بوده است. به‌عنوان مثال در سال ۱۳۳۸- ۱۳۳۹ درآمد حاصل از نفت ایران ۲۵۷ میلیون دلار بوده درحالی‌که در همین سال درآمدهای حاصل از محصولات کشاورزی ۱/۲۰۰۰۰۰۰۰۰ دلار بوده است. این در حالی است که خاک منبعی غیرقابل جایگزین است درحالی‌که نفت با تمام اهمیتی که دارد، چنین وضعیتی ندارد.

در وضعیت کنونی برنامه‌های توسعه کشور در ابعاد مختلف آن در قالب برنامه‌های پنج‌ساله توسط دولت‌ها طراحی و اجرا می‌شود و تقاضا برای پیشرفت و توسعه و برخورداری از امکانات رفاهی در سطوح ملی، منطقه‌ای و استانی و محلی بر سیاست‌گذاری‌های کشور و حتی فرآیندهای سیاسی همانند انتخابات فشار وارد می‌کند. مطابق سیاست‌های کلی ابلاغی برنامه ششم توسعه «رشد اقتصادی شتابان و پایدار و اشتغال‌زا» در کشور باید به‌گونه‌ای



باشد که «متوسط رشد ۸ درصد در طول برنامه محقق شود»، این همه در حالی است که بر اساس برآوردهای راهبردی، جمعیت کشور باید به مرز بیش از ۱۵۰ میلیون نفر برسد. جمعیت بیشتر به معنی تقاضای بیشتر برای غذا خواهد بود که مهم‌ترین منبع تولید آن خاک است. این در وضعیتی است که هم‌اکنون «ایران مقام اول جهان در فرسایش خاک، مقام اول در فرسایش جرم پلاسمای ژنتیکی و مسائل ژنتیکی و حیوانی، مقام اول فرسایش پوشش گیاهی و مقام اول جهان در هدر دادن انرژی را دارد» (۱۳۹۶/۰۷/۳۰، ایرنا).

علاوه بر این فشارهای بیگانه نیز با شیوه‌ها و روش‌های مختلف از جمله اعاده و تنوع‌بخشی به تحریم‌ها ادامه دارد. به این موضوعات باید مسائل فرآیندی همانند رشد بی‌رویه شهرها، تغییر سبک زندگی، استحصال بی‌رویه از منابع انرژی فسیلی و آلودگی‌های آب، هوا و زمین، استحصال بی‌رویه و بدون قاعده از منابع خاک، تغییرات آب‌وهوایی جهانی و منطقه‌ای و گسترش بیابان‌ها، ریزگردها، شور شدن آب و زمین، فرسایش‌های خارج از قاعده و انتظار و غیر قابل‌کشت شدن بخش‌های بزرگی از خاک کشور، افزایش ناگهانی و بی‌قاعده طبیعت‌گردی، دست‌اندازی‌های سودجویانه به منابع طبیعی، در کنار عوامل بی‌شمار دیگر اشاره کرد که این منبع بی‌بدیل و راهبردی برای بقای جمعیت کشور و نسل‌های آینده را با تهدیدات متنوعی مواجه ساخته است.

این همه در شرایطی است که سیاست‌های کلی ابلاغی نظام در مدیریت بحران‌ها به‌ویژه بحران اقتصادی تشدید شده توسط تحریم‌ها، بر تشویق تولید ملی و اقتصاد مقاومتی درون‌زا بر بهره‌گیری بیشتر از ظرفیت‌های داخلی از جمله محصولات خاک پایه استوار است. لازمه مهار و مدیریت این تهدیدات و بهره‌گیری بهینه از ظرفیت خاک کشور، توجه فوری و جدی به امنیت و پایداری

این منبع است.

اهمیت یافتن قابلیت‌ها و کارکردهای خاک و بروز خطرات و تهدیدات جدی مختل‌کننده این کارکردها، در بقا و تداوم حیات انسان و سایر موجودات، سبب جای گرفتن آن در رتبه موضوعات امنیتی به معنای متعارف امنیت یعنی مرتبط شدن موضوع با ارزش‌های حیاتی انسانی شده است. ارزش‌هایی که به بقای یک جامعه، ملت و کشور در حال و آینده مرتبط است. مدت‌ها است که این موضوع به دغدغه راهبردی کشورها و سازمان‌های جهانی از جمله سازمان ملل متحد و حتی سازمان‌های نظامی همانند ناتو تبدیل شده است و برای حفظ خاک، برنامه‌هایی در سطوح ملی و منطقه‌ای و جهانی طراحی و به اجرا گذاشته شده است.

این گزارش ضمن بررسی ابعاد امنیت خاک و ارائه برآوردی از وضعیت خاک در ایران، راهبردهایی برای مهار تهدیدات و پایدارسازی و حراست از امنیت خاک در ابعاد مختلف آن در سطوح سیاست‌گذاری، تقنین و اجرا به دست می‌دهد.

## ۲

## خاک، ویژگی‌ها و اهمیت

بنیان حیات موجودات زنده روی زمین به وجود و کیفیت لایه نازکی از پوسته زمین که خاک نام دارد وابسته است. چرخه حیات از خاک آغاز می‌شود و با خاک تداوم می‌یابد. گیاهان از خاک تغذیه می‌کنند و با گرفتن مواد مغذی خاک تولیدکننده گلوکز و اکسیژن‌اند، موادی که برای بقای انسان و دیگر موجودات حیاتی است. فرستادن آب از لایه‌های رویین خاک به لایه‌های زیرین، و انحلال مواد معدنی و ارگانیک در لایه‌های رویین و انتقال آن به لایه‌های زیرین زمین، از دیگر کارکردهای خاک است.

خاک محیط‌زیست زنده و پیچیده‌ای مرکب از عناصر و لایه‌های متنوعی است که هر یک کارکردی مخصوص به خود دارد. خاک از نظر ساختمان و ترکیب عناصری، به انواع مختلف که هرکدام قابلیت، ویژگی و کارکردی مخصوص به خود دارد تقسیم می‌شود. صخره فرسایش یافته Eroded rock، مغذی‌های معدنی Mineral nutrients، ماده ارگانیک فسادآور Decaying organic، آب Water، هوا Air و موجودات زنده Living organisms از عناصر اصلی تشکیل‌دهنده خاک‌اند. اهمیت خاک در فراهم‌سازی مواد مغذی،

بازچرخانی و تصفیه آب، ذخیره‌سازی آب، بازچرخانی مواد مغذی، ایجاد بستر مناسب و فاقد جایگزین زیست انسان در جهان، و کلنی‌سازی برای جانوران است. از نظر ترکیب عناصر سازنده؛ مواد معدنی، آب، هوا و مواد ارگانیکی عمده عناصر شکل‌دهنده به خاک است. وجود هریک از این مواد برای بقای حیات درون خاک و حیات روی خاک ضروری است. به عبارتی اجزای نظام حیاتی درون خاک برای بقای خاک و کارکردهای آن و بقای نظام درون خاک برای بقای نظام حیات روی خاک کاملاً به هم پیوسته است و هرگونه تغییری در ترکیب و یا عناصر سازنده و شکل‌دهنده خاک حیات درونی این نظام زنده را مختل می‌کند و هرگونه اختلالی در این نظام، کارکردها و بقای نظام حیات انسانی و غیر آن را در روی خاک مختل می‌سازد.

## ۳

## امنیت خاک و ابعاد آن

امنیت خاک موضوعی است که چند سال است در ابعاد جهانی موضوع مطالعات راهبردی قرار گرفته است. تغییرات سرزمینی از جمله کمبود آب، ناپایداری‌های ناشی از توسعه افسارگسیخته و ناموزون، وقوع بلایا و بحران‌های طبیعی و انسان ساخته همانند جنگ‌ها، آشکال نوین تروریسم، و مسائلی از این دست، توجه به خاک را به‌عنوان منبع اصلی خدماتی که از آن به «خدمات زیست‌محیطی» یاد می‌شود معطوف کرده است. خدمات زیست‌محیطی امکاناتی است که بدون آن حیات نه برای انسان و نه دیگر موجودات بر روی زمین امکان‌پذیر نیست که آب و غذا و هوا (اکسیژن) از اهم آن‌ها است. از این رو امنیت خاک به معنی حفاظت سازه خاک به نحوی است که نقش‌ها و قابلیت‌های خاک در ارائه این خدمات، در طول زمان پایداری داشته باشد (McBratney et al, 2013: 203). امنیت خاک مجموعه‌ای از اقدامات و تدابیر برای حفظ موجودات، سازه، ویژگی‌ها و کارکردهای طبیعی خاک است که تضمین‌کننده حیات انسان و سایر موجودات بر روی کره زمین است.

به‌طور متوسط جمعیت جهان هر ۴۰ سال دو برابر می‌شود. افزایش جمعیت

جهان با روند کنونی بدون توجه به برنامه‌های دولت‌ها در افزایش جمعیت، در آینده‌ای نزدیک به مرز بیش از ۹ میلیارد نفر می‌رسد. چنین افزایشی همراه با افزایش برنامه‌ای جمعیت توسط دولت‌ها به معنی تقاضای بیشتر برای آب، غذا و هوای سالم و مکان زیست مناسب و لذا تحمیل فشار بیشتر بر خاک برای رفع این نیازها خواهد بود. از این رو تضعیف روزافزون خاک یک معضل جهانی است. با افزایش جمعیت جهان، فشار بر روی خاک نیز افزایش یافته و سرمایه طبیعی خاک به طور مداوم کاهش می‌یابد. با ادراک اقتضانات و پیامدهای این وضعیت، الگویی برای حفظ و ارتقاء امنیت خاک طراحی شده که ارتباط امنیت خاک و مسائل مختلف مرتبط با آن را در شش حوزه مرتبط با یکدیگر مورد بررسی قرار می‌دهد (McBratney et al, 2014). این شش حوزه مرتبط عبارت‌اند از:



### ۱-۳. امنیت غذایی

موضوع امنیت غذایی از موضوعات و مسائل بسیار مهم در رابطه با امنیت خاک است که در سیاست‌های کلی نظام نیز به آن پرداخته شده است. «بهبود کیفیت زندگی، سلامت، امنیت غذایی، تربیت بدنی، رفع فقر و حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر و تحقق عدالت اجتماعی» (بند ۱۲ سیاست‌های کلی نظام در دوره سند چشم‌انداز). این اندازه توجه به این موضوع، بدین دلیل است که امنیت غذایی وضعیتی از دسترسی مطمئن به مواد غذایی موردنیاز برای جمعیت یک کشور در تمام زمان‌ها، برای تضمین زندگی سالم همه آحاد آن است. چنانچه مقام معظم رهبری درجایی با اشاره به این موضوع می‌فرماید: «امنیت غذایی برای کشوری بزرگ، پُرجمعیت و دارای هدف‌های بلند، بسیار مهم است» (بیانات در مورخه ۱۳۸۲/۱۰/۱۴). زمانی که افراد گرسنه نباشند یعنی به مواد غذایی موردنیاز بدن برای رشد و بقای طبیعی دسترسی داشته باشند و ترس و نگرانی از قحطی و گرسنگی بر آن‌ها مستولی نباشد، در وضعیت امنیت غذایی قرار دارند. در معنایی دیگر امنیت غذایی به معنی ظرفیت و توانایی مقاومت یک کشور در برابر وضعیتی از فقدان دسترسی اطمینان‌بخش به مواد غذایی اساسی موردنیاز جمعیت آن کشور در آینده است که ناشی از حوادث و رخدادهایی همانند خشک‌سالی، وقوع جنگ، تحریم، بحران‌های اقتصادی داخلی و خارجی مرتبط با تولید و عرضه مواد غذایی باشد.<sup>۱</sup>

سازمان کشاورزی ملل متحد (فائو) «امنیت غذایی» را وضعیتی در نظر گرفته است که مواد غذایی در آن «فراهم، در دسترس، مفید و باثبات» باشد. «غذا» از جمله حقوق اساسی انسان است که برای برخورداری از دیگر حقوق

1. <http://www.fao.org/docrep/005/y4671e/y4671e06.htm>

اساسی‌اش، اساسی است. با این همه آماده ساختن و در دسترس قرار دادن غذای کافی برای انبوه جمعیت یک کشور چندان هم آسان نیست. پیچیدگی موضوع ابعادی بیش از سطح ملی دارد. مسئله غذا مسئله‌ای پیچیده با ابعاد جهانی بخصوص اقتصادی و روابط مبتنی بر قدرت و برتری جویی‌هایی استعماری است. وجود اهمیت موضوع و ذکر اینکه غذا نباید به‌عنوان ابزار فشار سیاسی و یا غیر آن بر انسان باشد (اجلاس جهانی امنیت غذایی ۱۹۹۶)، مع الوصف در منازعات سیاسی بین‌المللی تحریم غذایی به‌صورت واقعی و یا تهدید به اعمال آن از جمله ابزارهای اعمال سلطه و تحمیل اراده برخی از کشورها بر کشورهای دیگر است.

از سوی دیگر دسترسی به غذای کافی به معنی زمینه‌سازی برای عدالت و برابری در برخورداری از فرصت‌های آینده نیز هست. بررسی‌ها نشان می‌دهد که کودکانی که در ۱۰۰۰ روزه اول دوران حیات خود از غذای مکفی برخوردارند، ۳۳ درصد بیش از بزرگسالان احتمال عبور از خط فقر را در آینده دارند.

ازسویی نگرانی‌ها در مورد امنیت غذایی ابعاد مختلفی دارد. رشد فزاینده جمعیت همراه با تغییر ذائقه و تغییرات آب‌وهوایی و کمیابی آب از عوامل مهمی است که در ایجاد نگرانی در این حوزه نقش آفرینی می‌کند. هم‌اکنون ۲۸ درصد کشاورزی در مناطقی است که از نظر آب تحت فشار هستند. برای یک کیلوگرم گندم حدوداً ۱۵۰۰ لیتر آب نیاز است. درحالی‌که برای تولید یک کیلوگرم گوشت قرمز ۱۶۰۰۰ لیتر آب نیاز است. رقمی که در سال ۲۰۵۰ به دو برابر افزایش خواهد یافت. برآوردها نشان می‌دهد که مصرف جهانی غذا رو به افزایش است و در سال آینده (۲۰۱۹/۱۳۹۸)، به ۵۱۴ میلیون تن خواهد رسید. درحالی‌که متوسط مصرف جهانی سالانه گندم برای هر نفر در



جهان ۴۸ کیلوگرم است، این رقم برای الجزایر ۲۱۰، مصر ۲۰۲، ترکیه ۱۹۹ و برای ایران ۱۶۷ کیلوگرم است. این کشورها بیشترین مقدار مصرف گندم را در جهان دارند- (OECD-FAO AGRICULTURAL OUTLOOK 2010:203). باوجود تلاش‌های صورت گرفته برای کاستن از واردات گندم، پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که در سال آینده نیز نیاز به واردات خواهیم داشت (Ibid;108). ایران، کره، عربستان، مکزیک و ژاپن ۵ کشور اصلی وارده کننده گندم در جهان‌اند (Ibid:109).

میزان تولید محصولات غذایی در سال ۲۰۵۰ باید به ۶۰ درصد افزایش یابد که بتواند پاسخگوی جمعیت باشد. ازاین‌رو، حوزه کشاورزی از بخش‌هایی است که طی سال‌های آینده بر اهمیت و جایگاه راهبردی آن در تصمیم‌سازی کلان کشورها و مناسبات بین‌المللی افزوده خواهد شد. مطابق این ضرورت‌ها است که امنیت خاک در پایداری امنیت غذایی کشور جایگاهی راهبردی می‌یابد.

بنابراین دسترسی مطمئن به مواد غذایی موردنیاز، نیازمند در اختیار داشتن خاک مستعد کشاورزی است. به‌رغم پیشرفت‌های صورت گرفته هنوز خاک منبع اصلی تولید محصولات غذایی است. از سوی دیگر حدود ۷ درصد از کل وسعت خشکی‌های زمین قابلیت کشت و زرع دارد. در ایران از کل وسعت ۱۶۵ میلیون هکتاری کشور، ۸۹/۱ میلیون هکتار از زمین کشور فاقد خاک و ۷۵/۹ میلیون هکتار دارای خاک است که از این رقم بخش عمده آن یعنی ۵۷/۵ میلیون هکتار آن خارج از چرخه کشاورزی است و تنها بین ۱۷ تا ۱۸ میلیون هکتار از اراضی کشور در چرخه کشت قرار دارد. بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران، مساحت اراضی زراعی کشور ۱۶۴۷۷ هزار هکتار است که در اختیار

۳۳۵۹ هزار بهره‌بردار است که هر بهره‌بردار سهمی در حدود ۹/۲ هکتار را در اختیار دارد. از این میان ۴۶/۲ درصد از اراضی به کشت آبی و بقیه به کشت دیم اختصاص دارد (https://www.amar.org.ir:۲۹/۱۱/۹۷). بنا به گفته رئیس موسسه تحقیقات آب و خاک کشور، «حدود یک میلیون هکتار از اراضی زراعی کشور، از نظر کشت و زرع فاقد محدودیت است و بقیه دارای محدودیت‌هایی همچون شوری، عمق، داشتن سنگریزه، تراکم خاک و فقر مواد آلی است» که بهره‌وری خاک را کاهش می‌دهد. به گفته او «در شش کلان‌شهر کشور هر ساعت یک هزار هکتار از اراضی کشاورزی از بین می‌رود» این در حالی است که جمعیت و مصرف مواد غذایی در کشور رو به افزایش است.

تغییرات مربوطه به وسعت سرانه زمین‌های قابل کشت از سال ۱۳۴۲ تا ۱۹۶۱/۱۳۹۵/۲۰۱۵ به شرح جدول ذیل است.

سال	نسبت سرانه اراضی کشاورزی در مقیاس هکتار
۱۳۴۲/۱۹۶۱	۰/۶۶۶
۱۳۴۳/۱۹۶۲	۰/۶۵۰
۱۳۴۴/۱۹۶۳	۰/۶۳۳
۱۳۴۵/۱۹۶۴	۰/۶۱۷
۱۳۴۶/۱۹۶۵	۰/۶۰۲
۱۳۴۷/۱۹۶۶	۰/۵۸۷
۱۳۴۸/۱۹۶۷	۰/۵۷۲
۱۳۴۹/۱۹۶۸	۰/۵۵۹

۳۵ ♦ امنیت خاک در ایران؛ تهدیدها، راهبردها

۱۹۶۹۱۳۵۰	۰٫۵۴۵
۱۹۷۰۱۳۵۱	۰٫۵۳۱
۱۹۷۱۱۳۵۲	۰٫۵۳۲
۱۹۷۲۱۳۵۳	۰٫۵۴۰
۱۹۷۳۱۳۵۴	۰٫۵۴۷
۱۹۷۴۱۳۵۵	۰٫۵۱۵
۱۹۷۵۱۳۵۶	۰٫۴۸۴
۱۹۷۶۱۳۵۷	۰٫۴۵۴
۱۹۷۷۱۳۵۸	۰٫۴۳۰
۱۹۷۸۱۳۵۹	۰٫۳۹۵
۱۹۷۹۱۳۶۰	۰٫۴۰۸
۱۹۸۰۱۳۶۱	۰٫۳۳۶
۱۹۸۱۱۳۶۲	۰٫۳۳۷
۱۹۸۲۱۳۶۳	۰٫۳۳۸
۱۹۸۳۱۳۶۴	۰٫۳۳۰
۱۹۸۴۱۳۶۵	۰٫۳۲۲
۱۹۸۵۱۳۶۶	۰٫۳۱۵
۱۹۸۶۱۳۶۷	۰٫۳۰۸
۱۹۸۷۱۳۶۸	۰٫۳۰۱
۱۹۸۸۱۳۶۹	۰٫۲۹۴
۱۹۸۹۱۳۷۰	۰٫۲۸۱

۳۶ ♦ امنیت خاک در ایران؛ تهدیدها، راهبردها

۸۹۹۰۱۳۷۱	۰٫۲۷۰
۸۹۹۱۱۳۷۲	۰٫۲۹۱
۸۹۹۲۱۳۷۳	۰٫۲۹۱
۸۹۹۳۱۳۷۴	۰٫۲۹۴
۸۹۹۴۱۳۷۵	۰٫۲۹۰
۸۹۹۵۱۳۷۶	۰٫۲۸۷
۸۹۹۶۱۳۷۸	۰٫۲۷۸
۸۹۹۷۱۳۷۹	۰٫۲۶۳
۸۹۹۸۱۳۸۰	۰٫۲۶۳
۸۹۹۹۱۳۸۱	۰٫۲۵۱
۲۰۰۰۱۳۸۲	۰٫۲۲۶
۲۰۰۱۱۳۸۳	۰٫۲۳۶
۲۰۰۲۱۳۸۴	۰٫۲۳۶
۲۰۰۳۱۳۸۳	۰٫۲۳۵
۲۰۰۴۱۳۸۴	۰٫۲۳۵
۲۰۰۵۱۳۸۵	۰٫۲۳۵
۲۰۰۶۱۳۸۶	۰٫۲۳۴
۲۰۰۷۱۳۸۷	۰٫۲۳۴
۲۰۰۸۱۳۸۸	۰٫۲۱۳
۲۰۰۹۱۳۸۹	۰٫۲۱۱
۲۰۱۰۱۳۹۰	۰٫۲۰۶

۲۰۱۱۱۳۹۱	۰٫۲۰۲
۲۰۱۲۱۳۹۲	۰٫۱۹۷
۲۰۱۳۱۳۹۳	۰٫۱۹۲
۲۰۱۴۱۳۹۴	۰٫۱۸۷
۲۰۱۵۱۳۹۵	۰٫۱۸۵

وسعت اراضی کشاورزی کشور مطابق برآوردهای بانک جهانی از ۵۹۲۷۱۰ کیلومتر مربع در سال ۱۳۴۲ به حدود ۴۵۹۵۳۲ کیلومتر مربع در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است. خشک‌سالی‌های متوالی در وضعیت کنونی این رقم را بسیار محدودتر کرده است.<sup>۱</sup>

در میان استان‌های کشور، استان‌های خراسان (رضوی، شمالی و جنوبی) بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده‌اند، اما به دلیل وسعت زیاد از نظر تراکم کشت در رده‌های متوسط قرار دارند. استان‌های سمنان، قم، یزد، کرمان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان کمترین تراکم سطح زیر کشت را دارند. بیشتر اراضی زیر کشت این استان‌ها به صورت آبی یا باغ است. استان‌های گلستان، اردبیل، همدان و لرستان تراکم سطح زیر کشت بیشتری دارند. به دلیل شرایط اقلیمی مساعد اراضی دیم این استان‌ها سهم بیشتری از اراضی زیر کشت را دارد.

از سوی دیگر بیش از ۲۰ درصد مساحت کشور را بیابان‌ها تشکیل می‌دهند. در تقسیم‌بندی‌های زیست‌محیطی، ۴۳/۷ میلیون هکتار اقلیم بیابانی در کشور وجود دارد. ۲۰ میلیون هکتار از محیط بیابان کشور در معرض فرسایش بادی

1. [https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2?end=ow\\_desc=false\).2015&locations=IR&start=2015&view=bar&year\\_l](https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2?end=ow_desc=false).2015&locations=IR&start=2015&view=bar&year_l)

است. از این مقدار، ۶/۴ میلیون هکتار در محدوده کانون‌های بحرانی شناسایی شده است که در ۱۸۲ منطقه، ۹۷ شهرستان و ۱۸ استان کشور پراکنده است. بر اساس برخی برآوردها هم‌اکنون حدود ۲۰٪ مساحت کشور را اراضی بیابانی تشکیل دهد. در سال ۱۳۹۲، سرانه بیابان در کشور ۰/۵ هکتار بوده است، در حالی که سرانه جهانی آن ۰/۲۲ هکتار است. در حال حاضر ۱۸٪ اراضی بیابانی را کویرها تشکیل می‌دهند که بدون پوشش گیاهی اند. تپه‌های ماسه‌ای که متشکل از ماسه‌های روان‌اند، ۵٪ از بیابان‌های کشور را به خود اختصاص داده‌اند. تپه‌های رُسی که در حواشی کویرها قرار دارند، در حدود ۱٪ بیابان‌های کشورند. اراضی شور و نمک زارها، که دارای میزان بسیاری از نمک روی سطح خاک‌اند، و اراضی بدون پوشش (با پوششی کمتر از ۵٪) نیز بیشتر اراضی بیابانی کشور را به خود اختصاص داده و به ترتیب، ۲۰ و ۵۳٪ از بیابان‌های کشور را شامل می‌شوند.

از اراضی بیابانی کشور، ۱۹/۵ میلیون هکتار تحت تأثیر فرسایش بادی و حدود ۶ میلیون هکتار را کانون‌های بحرانی فرسایش بادی تشکیل می‌دهند. در مناطق خشک و فراخشک ایران با توجه به شرایط اقلیمی و همچنین عوامل انسانی همانند؛ افزایش جمعیت، چرای مفرط، برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی، توسعه صنعتی و تغییر کاربری اراضی، بیابان‌زایی رشد فزاینده‌ای یافته است. هرچند با تعریفی که از بیابان‌زایی وجود دارد، سطوح وسیعی از مراتع و جنگل‌های کشور نیز در خطر تبدیل شدن به اراضی بیابانی است. طبق برآوردهای انجام‌شده سالانه حدود یک درصد از اراضی کشور به بیابان تبدیل می‌شود. از کل اراضی بیابانی و کویری کشور، حدود ۱۲ میلیون هکتار را شن‌زارها تشکیل می‌دهند که ۵ میلیون هکتار آن شن‌زارهای روان فعال است

و برای کاهش خسارات و زیان‌ها نیاز به کنترل و تثبیت دارند. وجود گونه‌های نادری نظیر آهو، جبیر، گورخر و طیف گسترده‌ای از گونه‌های گیاهی، در همراه با دیگر آثار مخرب بیابان‌زایی، از الزامات توجه به مناطق است. همه این آمارها نشان از تخریب خاک و کاهش زمین‌های بارور و در نتیجه فشار بر خاک‌های موجود برای تأمین غذا دارد، که آینده خاک به‌عنوان یک منبع بارزش را تهدید می‌کند.

### ۲-۳. امنیت آب

وجود آب برای حفظ سازه و کارکردها و اکوسیستم زنده درون خاک حیاتی است. آب موجود در خاک گیاهان را قادر می‌سازد تا مواد مغذی محلول را از ذرات معدنی خاک جذب کنند، بقای موجود زنده بسیار ریز موجود در خاک به آب وابسته است. آب موجود در خاک فرسایش خاک را در مقابل عوامل طبیعی از جمله فرسایش بادی کنترل می‌کند. آب مواد سازنده خاک را به هم متصل می‌سازد و رشد گیاهان را تضمین می‌کند. بقای هوای درون خاک و بخشی از کیفیت خاک به محتوای آب وابسته است.

یمن، اریتره، عربستان سعودی، عمان، لیبی، الجزایر، مراکش، امارات متحده عربی، اردن، مکزیک، افغانستان، قطر، بحرین، پرو، تیمور-لسته، ایران، استرالیا، کویت، فلسطین، لبنان، ۲۰ کشوری هستند که از نظر آب با محدودیت‌های جدی مواجه هستند. ایران در این مجموعه رتبه ۱۶ از حیث کم‌آبی دارد (Tianyi Luo, May, ۲۰۱۸). متوسط بارندگی سالانه در ایران حدود ۲۵۱ میلی‌متر است که این میزان حدود یک‌سوم متوسط جهانی و نصف بارندگی آسیا است. بر اساس ویژگی‌های کوهستانی و جهت شیب رشته‌کوه‌های

کشور، وزارت نیرو کشور را به شش حوزه آبریز اصلی شامل حوزه دریای خزر، خلیج فارس، دریای عمان، دریاچه ارومیه، حوزه فلات مرکزی، حوزه مرزی شرق و سرخس (قره قوم) طبقه‌بندی می‌کند که از این میان حوزه فلات مرکزی با مساحت ۸۲۳ هزار کیلومتر مربع و ۵۰/۶ درصد بیشترین وسعت و حوزه سرخس با ۴۴ هزار کیلومتر مربع و ۲/۶ درصد مساحت، کمترین سهم مساحت کشور را شامل می‌شود.

از مجموع حدود ۱۳۰ میلیارد متر مکعب ظرفیت آبی کشور به طور متوسط حدود ۹۳/۱ میلیارد متر مکعب آب سالانه استحصال می‌شود که از این مقدار بخش کشاورزی با استحصال ۸۶ میلیارد مکعب و با سهم بیش از ۹۲ درصد بیشترین مصرف را به خود اختصاص داده است، بخش‌های شرب و صنعتی نیز به ترتیب با مصرف ۶ و ۱/۱ میلیارد متر مکعب و سهم ۶/۴ درصد و ۱/۲ درصد نیز در رتبه‌های بعدی قرار دارند. به عبارت دیگر حدود ۷ میلیارد متر مکعب بیش از میزان تغذیه از آب‌های زیرزمینی بهره‌برداری شده و تراز آن منفی است. آب برای تولید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی حیاتی است. بیش از ۷۰ درصد آب‌های واقع در مناطق خشکی زمین در کشاورزی مصرف می‌شود. در میان ۲۰ رودخانه در جهان که در معرض خطر جدی نابودی قرار دارند، رودخانه ورودی به دریاچه نمک قم از نظر جدیت خطر خشک شدن رتبه یک دنیا را دارد، (Maddocks, Andrew and Paul Reig - March 20, 2014). بعد از کشاورزی صنایع مصرف‌کننده عمده آب‌اند. حدود ۲۰ درصد از آب‌های قابل استحصال در بخش صنایع به‌ویژه در تأسیسات خنک‌کننده نیروگاه‌های تولید برق مصرف می‌شود.

خاک به‌عنوان بستر حرکت آب‌های سطحی و محل پاک‌سازی و پالایه کردن



آب‌های زیرزمینی نقش مهمی در حیات بشر دارد و تصفیه آب را به‌عنوان یک پالایه رایگان میلیون‌ها سال عهده‌دار بوده است. خاک ذخیره‌گاه اصلی آب در لایه‌های مختلف خود هست و بی‌شک اگر احتباس آب در داخل خاک انجام نمی‌شد شهرهای بزرگی از ایران که در مناطق خشک قرار دارند امروز وجود خارجی نداشتند. مسئله اساسی در امنیت آب میزان آب‌های تجدید پذیر است. آب‌های تجدید پذیر عبارت است از باقی‌مانده بارش منهای مقدار آب تبخیر شده. وزارت نیرو در دهه ۱۳۴۰ حجم آب‌های تجدید پذیر کشور را ۱۳۲ میلیارد مترمکعب برآورد کرد. این رقم هم‌اکنون به عدد ۸۸ میلیارد مترمکعب کاهش یافته است.

این در حالی است که در دهه ۱۳۴۰ مصرف آب کشور حداکثر ۵۰ میلیارد مترمکعب، لکن در شرایط کنونی بر اساس آمارهای اعلامی میزان مصرف آب در کشور به ۹۷ میلیارد مترمکعب افزایش یافته است. و تفاوت میان ۸۸ میلیارد مترمکعب آب تجدید پذیر و مصرف ۹۷ میلیارد به معنی گام گذاشتن کشور به وضعیت بحران آب است. استانداردهای جهانی نشان می‌دهد کشورهایی که تا ۲۰ درصد از آب تجدید پذیر خود استفاده می‌کنند، از نظر محیط‌زیست کشورهای امنی هستند، تاکنون اجازه مصرف بیش از ۴۰ درصد آب تجدید پذیر را در دنیا نداده‌اند. باوجود این شرایط کاهش حدود ۳۵ میلیارد مترمکعب در مصرف آب کشور برای رسیدن به تعادل میان آب‌های ذخیره‌شده و آب‌های استحصال‌شده ضروری است.

از نظر مطالعات آب‌شناختی، در ایران حدود ۵۰۰ میلیارد مترمکعب آب‌های فسیلی وجود دارد از این میزان ۳۰۰ میلیارد مترمکعب آن شور و حدود ۲۰۰ میلیارد مترمکعب آن شیرین است. مسئله نگران‌کننده این است

که از میزان آب شیرین موجود بیش از ۱۷۰ میلیارد متر مکعب آن مصرف شده است. مسئله آلودگی آب‌های موجود که ناشی از نفوذ آب‌های صنعتی به زمین و آلوده ساختن آب‌های زیرزمینی و یا انتقال آن به رودخانه‌ها و رها کردن زباله‌ها در مسیر رودخانه‌ها و همچنین دریا در شمال و جنوب و دیگر مناطق کشور، علاوه بر آلوده‌سازی منابع غذایی و آب خاک را نیز آلوده می‌سازد. در این میان آلوده شدن اراضی کشاورزی خطرات سلامت انسان را افزایش داده است. معدن‌کاوی، استخراج و بهره‌برداری بی‌توجه به محیط‌زیست و حفاظت از خاک و آب یکی از معضلات اساسی در آلودگی آب‌ها و خاک کشور و تهدید کارکردهای آن است به‌عنوان نمونه معدن‌کاری نیز در کشور به‌نوبه خود یکی از عوامل آلودگی و تخریب خاک است که به‌صورت و اشکال مختلفی عمل می‌نماید. به‌طورکلی معادن چه به‌صورت روباز و چه به‌صورت زیرزمینی، در مراحل مختلف آثار و تبعات منفی از خود بر روی خاک به‌جا می‌گذارند.

در صورتی که مواد معدنی حاوی فلزات سنگین یا سایر عناصر زیان‌آور برای خاک باشد، عملاً انباشتن باطله‌ها در یک محل و قرار گرفتن آن‌ها در معرض بارندگی، نفوذ آب و احتمال فرسایش‌های آبی و بادی آثار منفی را به سطح و عمق بیشتری از خاک گسترش می‌دهد.

برای نمونه، در معدن فسفات در روستای جیرود واقع در استان تهران، در مجاورت رودخانه جاجرود قرار دارد که روش معدن‌کاری در آن از نوع کند و آکند است (بازگرداندن باطله‌ها به محل کانسار برداشت‌شده) زمینه آلودگی آب و خاک این منطقه را به عناصر کادمیوم (Cd)، آرسنیک (As)، کروم (Cr)، نیکل (Ni)، مس (Cu) و آنتیموان (Sb) در پایین دست شده است.

در معادن سولفیدی، تولید زهاب اسیدی بزرگ‌ترین مشکلی است که

محیط‌زیست و خاک حاشیه معدن را تهدید می‌کند و لازم است کنترل شود. برای نمونه، معادن سرب و روی سولفیدی در حوزه بافق یزد سبب ایجاد شیرابه اسیدی از محل انباشت باطله‌ها و در نتیجه، افزایش حلالیت فلزات سنگین در خاک شده است.

آسیب معادن زغال‌سنگ به جنگل‌های هیرکانی استان گلستان از موارد دیگر تأثیر بهره‌برداری از معادن است. در این منطقه می‌شود به معادن زغال‌سنگ فعال واقع در آزادشهر (ده معدن)، مینودشت (یک معدن)، علی‌آباد (یک معدن) و رامیان (پنج معدن) اشاره کرد. به جز معدن علی‌آباد که در نواحی مرتعی است، سایر این معادن در نواحی باارزش جنگلی واقع شده‌اند. در بهره‌برداری از این معادن عمقی از خاک را برای ایجاد تونل‌های استخراج حفر می‌کنند. این تونل‌ها باعث نشست زمین و گاه، رانش‌های سنگین در وسعت زیاد شده است. همچنین، تخریب جنگل و تخریب پوشش زمین در این منطقه سبب فرسایش خاک و ایجاد روان‌آب‌های گل‌آلود شده است.

بهره‌برداری از معادن زغال‌سنگ لایچ، در شمال زون البرز مرکزی (۴۸ کیلومتری جنوب غرب آمل) واقع در استان مازندران، نیز از وضعیت مشابهی برخوردار است. همچنین، معادن فلزات مانند معادن سرب و روی، مس، آهن سبب آلودگی شدید خاک به فلزات سنگین می‌شوند. از نمونه‌های این آلودگی می‌شود به معادن سرب و روی انگوران زنجان اشاره کرد. این موارد بخشی از معضلاتی است که کارکرد طبیعی خاک در تصفیه آب و نگهداشت آب و سالم‌سازی آن با آن مواجه شده است.

### ۳-۳. تغییرات آب و هوا

عمده‌ترین مسئله در زمینه تغییرات آب و هوایی به خصوص طی سالیان اخیر ناشی از افزایش گازهای مختلف گلخانه‌ای از جمله  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  و ذرات گردوغبار معلق و آلوده‌کننده هوا همانند  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}$  در کنار افزایش فعالیت‌های انسانی و افزایش مصرف انرژی سبب پیدایش پدیده گرمایش زمین خارج از حد استاندارد آن شده است که سهم دی‌اکسید کربن بیش از دیگر عوامل است. اگرچه تغییرات برای تمامی کره زمین رخ داده اما شدت آن در نیمکره شمالی بیشتر بوده است. این تغییرات به همراه خود تغییراتی در زیست‌بوم‌ها را ایجاد کرده است. تغییر دبی آب رودخانه‌ها، تغییرات در فصول رشد گیاهان از جمله تغییرات محسوس پدیده گرمایش زمین است.

افزایش گازها و ذرات معلق در اثر بارش و یا نشست بر روی خاک رسوب می‌کند. زمانی که بر اثر انفجارات خورشیدی یا بر اثر فعالیت‌های تنفس موجودات زنده و یا هر عامل دیگر مانند آتش‌سوزی‌های طبیعی جنگل‌ها در دوران‌های مختلف زمین‌شناسی دمای هوا به علت افزایش  $\text{CO}_2$  جو، افزایش می‌یافته است در نهایت خاک با ترسیب کربن و خارج کردن آن از هوای زمین و ذخیره آن به صورت ترکیبات مختلف مانند سوخت‌های فسیلی و نفت، باعث تعادل دمایی زمین می‌شده است.

در حال حاضر با مداخلات بشری میزان ورود  $\text{CO}_2$  به جو زمین بر اثر سوخت‌های فسیلی بیشتر از توان ترسیب کربن زمین بوده و باعث افزایش دمای زمین و برهم خوردن سیکل طبیعی خشکی و ترسالی شده است. از جمله اثرات این تغییرات مربوط به کاهش سالانه بارش و دبی آب رودخانه کشف رود در استان خراسان است که متعاقب تغییرات جهانی و همچنین رواج صنعت

کشاورزی در این استان رخ داده است. حاصل بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آبی زیرزمینی حوزه آبریز و دشت‌های این رودخانه بوده است به طوری که به افت شدید منابع آب زیرزمینی و ممنوعیت بهره‌برداری منجر شده است. این وضعیت کمابیش در سایر نقاط کشور قابل مشاهده است.

### ۳-۴. خدمات زیستی

تمامی فعالیت‌های زیستی انسان و سایر موجودات زنده بر روی یک بستر امن و پویا و زنده به نام خاک صورت می‌گیرد که بدون آن هیچ‌گونه فعالیت زیستی در کره زمین امکان‌پذیر نیست. توسعه زیستگاه‌ها و افزایش جمعیت موجودات زنده، مأمّن و پناهگاه‌های انواع میکروارگانیسم‌ها، حشرات و جوندگان و خزندگان و جانوران دیگر و نیز انسان همگی در دامن خاک انجام می‌شود. توسعه اکوتوریسم نیز بدون توجه به خاک و مقوله امنیت خاک امکان‌پذیر نیست. انسان به‌عنوان یک موجود برتر در طبیعت که توان بهره‌برداری از سایر اجزای اکوسیستم به نفع خود را دارد جهت تأمین نیازهای اولیه و ثانویه خود همگی نیاز به خاک و مصرف دائمی منابع آن دارد. تمدن انسانی بر روی خاک و به مدد عناصر روئین و زیرین خاک امکان‌پذیر شده است. زیست فردی و جمعی انسان بدون هر یک از این عناصر مثلاً آب‌وهوا ناممکن است. به‌رغم همه تلاش‌ها و پیشرفت‌ها در علم و فن‌آوری هنوز زمین و خاک آن مأمّن اصلی انسان است و انسان در فضا و منفک و مستقل از زمین و خاک نتوانسته است مکان زیست پایدار و گسترده‌ای برای خود دست‌وپا کند. ایستگاه‌های فضایی مأمّن تعداد اندک از انسان‌هایی است که برای بقا به‌شدت به زمین وابسته‌اند. از این‌رو خدمات زیستی خاک برای انسان و سایر موجودات همچنان بی‌بدیل مانده است.

### ۵-۳ حفاظت تنوع زیستی

خاک مهم‌ترین محل ذخیره و در واقع بانک ژن و بذر تمامی گیاهان کره زمین در طول میلیون‌ها سال است. در سال‌های غیر مساعد بذرهای گیاهان در خاک مخفی مانده و در سال‌های با شرایط مساعد همگی جوانه‌زده و تکثیر نسل انجام می‌دهند. در مورد جانوران نیز خاک با تغییرات شرایط غذایی و جغرافیایی لانه و محدوده زیستی آن‌ها را متنوع و پراکنده می‌سازد و در واقع به حفظ بقای نسل آن‌ها و تولید نژادهای مختلف کمک می‌کند. تضاد شدید بین عوامل اقلیمی، توپوگرافی همراه با تغییرات بارندگی، دما و شرایط خاک‌شناسی متفاوت در حیات گیاهی و به تبع آن حیات جانوری تأثیر گذاشته و تنوع زیستی شگرف آن را رقم‌زده است. تعداد گونه‌های گیاهی ایران حدود ۸۰۰۰ گونه برآورد می‌شود که از میان آن‌ها حدود ۱۷۰۰ گونه و ۲۰ جنس انحصاری بوده و در محدوده جغرافیایی ایران زیست می‌نمایند.

به همین دلیل جمهوری اسلامی ایران به‌عنوان یکی از کشورهای غنی جهان به لحاظ تنوع زیستی گیاهی به شمار می‌رود و همچنین از مناطق حائز اهمیت اشتقاق گونه‌ها به شمار می‌رود. ذخایر ژنتیکی گیاهی در ایران بسیار متنوع است. به‌ویژه غرب کشور به‌عنوان یکی از مراکز ژنتیکی در دنیا معرفی شده است. تعداد زیادی از گونه‌های زراعی مانند گندم، جو، جو دوسر، چاودار، باقلا، ماش و سایر گونه‌های باارزش، بومی این سرزمین یا نواحی مجاور آن بوده و از این منطقه به سایر نقاط جهان راه‌یافته است. به تناسب غنای تنوع گیاهی، تنوع زیستی جانوری نیز در این عرصه چشمگیر است. تعداد گونه‌های پستاندار وحشی در ایران حدود ۱۹۰ گونه برآورد شده است که تقریباً برابر تعداد کل گونه‌های پستاندار قاره اروپا است و از نظر تنوع جانوری ایران را می‌توان

به مجموعه‌ای از حیات‌وحش مناطق اروپایی (نظیر گونه‌های مرال و شوکا)، آفریقایی (نظیر خفاش میوه‌خوار) آسیایی (خرس سیاه آسیایی) و گونه‌های نظیر گوزن زرد ایرانی، گورخر ایرانی از گونه‌های منحصر به فرد ایران، مشاهده نمود. در خصوص برخی از رده‌های جانوری از قبیل خزندگان تعداد گونه‌های موجود در ایران بسیار فراتر از گونه‌های قاره اروپاست، به طوری که در ایران تاکنون بیش از ۲۰۰ گونه خزنده و دوزیست شناسایی شده که تعداد ۲۶ گونه آن بومی و انحصاری این سرزمین بوده و از این میان ۶ گونه در سطح جهان در معرض انقراض قرار دارند. در مورد سایر رده‌های جانوری، پرندگان با ۵۲۱ گونه، ماهیان آب‌های شیرین داخلی با ۱۷۴ گونه و دوزیستان با ۲۰ گونه که تقریباً نیمی از آن‌ها انحصاری کشور ما تشخیص داده شده‌اند، بخشی از غنای تنوع جانوری کشور را تشکیل می‌دهند. به دلیل اهمیت جهانی موضوع تنوع زیستی در سال ۱۹۴۸ اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (اتحادیه جهانی حفاظت) IUCN تشکیل شد و ایران در سال ۱۹۷۴ به عضویت این اتحادیه درآمد. علاوه بر این ایران عضویت در کنوانسیون حفاظت از تنوع زیستی را پذیرفته که تعهداتی را در حفاظت از تنوع زیستی در کشور پذیرفته است. بر اساس قوانین موجود ۱۷ درصد مناطق کشور باید زیر پوشش زیستگاه‌ها و مناطق حفاظت‌شده در مورد تنوع زیستی باشد در حالی که هم‌اکنون ۱۱ درصد از این مناطق تحت پوشش است که ۶ درصد زیر استاندارد بین‌المللی است. مسئله دیگر حفاظت از مناطق یادشده است. هم‌اکنون سازمان محیط‌زیست برای نظارت بر ۱۷ درصد محیط از مساحت ویژه کشور حدود ۲۷۰۰ محیط‌بان دارد، که چالشی اساسی در فرآیندهای نظارت و حفاظت است.

### ۳-۶. پایداری انرژی

انرژی در طبیعت از بین نمی‌رود بلکه از حالتی به حالت دیگر تبدیل می‌شود. خورشید به‌عنوان منبع اصلی انرژی، با عمل فتوسنتز در تولیدکننده‌های اکوسیستم یعنی گیاهان ذخیره‌سازی انرژی انجام می‌دهد و در واقع انرژی در بین چوب و علوفه و سایر ترکیبات کربنی به دام می‌افتد و خاک با تجزیه اجزای گیاهان و حیوانات این انرژی را در لایه‌های مختلف خود ذخیره‌سازی می‌کند. نیاز موجودات مصرف‌کننده اکوسیستم به انرژی در تمامی مراحل زندگی برای ادامه حیات خودشان ضروری است که قسمت عمده آن از طریق خاک مجدداً به گیاهان منتقل شده و مورد استفاده گیاهخواران و سپس گوشت‌خواران قرار می‌گیرد. از این رو حفاظت از سازه خاک و عناصر سازنده آن در پایداری انرژی چرخه انرژی در محیط حائز اهمیت است. به‌طور کلی در کنار حوزه‌های امنیت خاک و عناصر و حوزه‌های مرتبط با آن توجه به عوامل فرسایش دهنده و مخرب خاک نیز ضروری است.



## ۴

## تخریب و فرسایش خاک و انواع آن

هرچه تخریب خاک آسان است، در مقابل تشکیل و احیای خاک فرایندی بسیار پیچیده و زمان‌بر و در برخی مواقع ناممکن است. ترکیب هم‌زمان عملیات پیچیده شیمایی، فیزیکی و بیولوژیک در طی زمانی بسیار طولانی منجر به تشکیل خاک و عناصر زنده آن می‌شود. نکته جالب توجه این است که خاک‌های تشکیل شده نیز اهمیت یکسان ندارند. به‌عنوان مثال حدود ۷ درصد از خاک‌های موجود روی زمین برای کشاورزی مناسب است.

تخریب خاک به معنی کاهش یا از دست رفتن توان تولید زیستی یا اقتصادی خاک و یا ترکیبی از هر دو در اراضی دیم، آبی، مرتع، چراگاه، جنگل، بوته‌زار، کوهستان، صحاری و کویرهای طبیعی واقع در کشور است که ناشی از فرایندهای طبیعی و یا بهره‌برداری از زمین و یا ترکیبی از فرایندهای طبیعی و فرایندهای ناشی از فعالیت‌های انسانی و شیوه‌های زیست و سکونت (عشایری، روستایی، شهری و کلان‌شهری) است. از نظر شدت تخریب خاک اشکال مختلفی دارد که فرسایش شناخته‌ترین شکل آن است. بر اساس ضابطه‌های موجود فرسایش در سطح اندک به میزان ۲۰۰۰ تن در هر هکتار

سالانه که در اراضی جنگلی صورت می‌گیرد. بین ۲ تا ۱۰۰۰۰ تن فرسایش در سطح متوسط است که مخصوص اراضی کشاورزی است و فرسایش بالای ۱۰ هزار تن در هکتار فرسایش شدید است که مخصوص اراضی لم‌پزرع و بیابان شده است (Britanika, 1999). مطابق برآوردهای سازمان ملل در سال ۲۰۰۱ سالانه ۷۵ میلیارد تن از خاک‌های حاصلخیز جهان در اثر فرسایش و یا تخریب زمین از دست می‌رود. به‌طور کلی اثرات فرسایش و تخریب خاک در سه شکل اصلی نمایان می‌شود؛

۱. تغییر چهره خاک ناشی از فرسایش باد و یا آب و یا اقدامات انسانی

(ساختمان‌سازی، شهرسازی، جاده‌سازی، خاک‌برداری، اکتشاف و

بهره‌برداری از معادن، گسترش فضای با پوشش آسفالت و ...)

۲. از بین رفتن ویژگی‌ها و خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی (موجودات

زنده خاک‌زی و مواد ارگانیکی زاینده حیات) و یا اقتصادی خاک.

۳. نابودی درازمدت پوشش گیاهی طبیعی روی خاک.

برای پرهیز از تخریب خاک اقدامات پیشگیرانه از جمله حفاظت از

بهداشت، سلامت و کیفیت خاک لازم است. سلامت خاک به معنی وجود

وضعیتی برای هر خاک است که کارکردهای اکوسیستمی آن متناسب با محیط

آن خاک باشد. بهداشت خاک به معنی حفظ وضعیت درونی عناصر و اجزای

خاک است اما زمانی که از کیفیت خاک صحبت می‌شود اشاره به «تناسب

خاک با مقاصد و اهداف» آن اعم از طبیعی و اقتصادی است. به عبارتی حفظ

تعادل میان ویژگی‌ها و عناصر درونی و شرایط محیط بیرونی مدنظر است.

به هر ترتیب اگر خاک پدیده‌ای است که به‌صورت طبیعی در معرض

فرسایش است حتی اگر مورد بهره‌برداری هم قرار نگیرد، به‌طور طبیعی روزانه از

کیفیت و قابلیت خاک کشور کاسته می‌شود. به این فرآیند باید پدیده فرسایش تشدید را که معلول رشد جمعیت شهری، برنامه‌های توسعه نامتوازن و بهره‌برداری خارج از قاعده از منابع خاک است، اضافه کرد. ترکیب این دو فرآیند وضعیتی را ایجاد کرده است که اگر به صورت کنونی ادامه یابد، بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های ملی و حتی محاسبات و مناسبات راهبردی ما با دیگر کشورها و از جمله همسایگان را متأثر خواهد ساخت. و ضروری است که توجهی عاجل و بیش از گذشته در سطح ملی به تغییر نگرش‌ها و رویکردها و اقدام در هرگونه برنامه‌ریزی و بخصوص در سطح قانون‌گذاری و اجرا و فرهنگ‌سازی و تغییر نگرش در سطوح عمومی و مردمی نسبت به اهمیت موضوع صورت گیرد. نقشه‌های متنوع از نوع و ظرفیت وضعیت فرسایش و ترسیم وضعیت آینده خاک‌ها از جمله اقدامات این کشورها است.

حال اگر فرسایش به معنای فرسوده شدن خاک و جابجایی آن توسط عوامل طبیعی و یا انسانی باشد؛ فرسایش به هر شکل آن خواه طبیعی یا انسانی و خواه عمدی و یا غیر آن عملی زیان‌بار است. زیان بلافصل آن از میان رفتن کارکردهای خاک که نقش آفرینی در تداوم چرخه حیات بر روی کره زمین است به هر مقدار که باشد. زیان دیگر آن هزینه‌های اقتصادی، و انسانی، بیولوژیکی و زیست‌محیطی فرسایش در خارج از محیط فرسایش است. بروز مشکلات تنفسی در اثر ریزگردها، قطع جریان برق و اختلال در پرواز هواپیماها، پر شدن سدها، سله‌ای و دقی شدن زمین و ... از نمونه‌های فرسایش اقتصادی و انسانی و زیست‌محیطی فرسایش است. علاوه بر ایجاد خسارت در محل اصلی، دارای اثراتی نامطلوب در خارج از محل وقوع است که فوراً و یا در طول زمان آشکار می‌گردند.

بدیهی است که آشکارترین جنبه فرسایش، هدر رفت خود خاک است. این هدر رفت می‌تواند بر روی خصوصیات مختلف (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی) خاک اثرگذار باشد. از مهم‌ترین اثرات فرسایش بر خصوصیات فیزیکی خاک می‌توان به از بین رفتن ساختمان خاک و کاهش نفوذپذیری آن، کاهش ظرفیت ذخیره شدن آب در خاک، سله بستن، متراکم شدن و سخت شدن خاک، خارج شدن ذرات کلوییدی و رسی از سطح خاک، کاهش عمق خاک و کاهش سطح زیر کشت و از میان رفتن تنوع زیستی درون خاک اشاره نمود. خاک دارای مواد آلی هست و به لحاظ بیولوژیکی بسیار فعال است. با از بین رفتن خاک سطحی، قابلیت عموم گیاهان برای رشد از بین می‌رود و یا محدود می‌گردد که پیامدهای این موضوع، تغییر پوشش به سمت گیاهان نامناسب و غیردلخواه است. از سوی دیگر با کاهش مواد آلی، جمعیت میکروبی خاک کاهش می‌یابد و فعالیت زیستی آسیب می‌بیند. به علاوه فرسایش می‌تواند عوامل بیماری‌های گیاهی و یا بیمارهای خاک‌زی را از خاک به پوشش برگری گیاه و یا از مناطق بالادست به مناطق پایین‌دست انتقال دهد. از سوی دیگر با جداسازی رسوبات و عناصر غذایی از خاک اصلی و انتقال آن‌ها به اراضی پایین‌دست، فشارهای جدیدی بر این اراضی وارد می‌شود.

#### ۱-۴. میزان متوسط فرسایش خاک در جهان و ایران

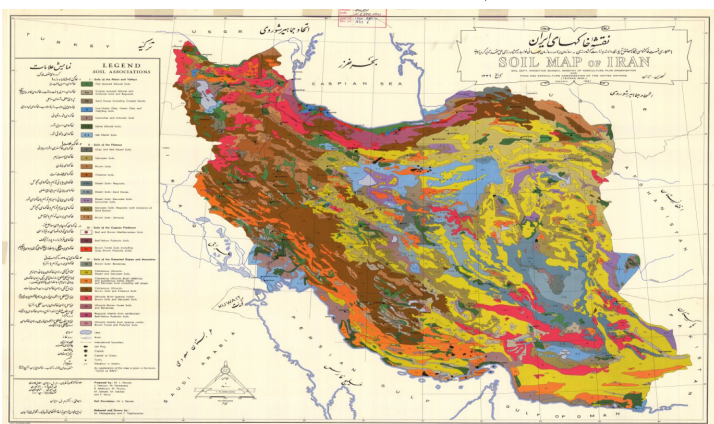
مطابق آمارهای ارائه شده توسط دانشمندان اتحادیه داخلی خاک International Union of Soil Scientists در طول ۳۰۰ سال گذشته متوسط فرسایش خاک حدود ۲۰۰ میلیون تن در سال بوده است، در حالی که در طی ۵۰ سال گذشته متوسط فرسایش خاک به عدد ۷۶۰ میلیون تن در سال

افزایش یافته است (p 23). که این خود حاکی از افزایش فرآیند جهانی فرسایش خاک دارد. باین حال، طبق گزارش سازمان جنگل ها و مراتع و مقامات سازمان محیط زیست کشور، به عنوان معتبرترین مرجع آمار در این خصوص، ایران با دارا بودن رقم فرسایش ۱۲ تن در هر هکتار و رقم حدود ۲ تا ۴ میلیارد تن سالانه، اولین کشور از نظر فرسایش بالای خاک در جهان است. این رقم تقریباً ۴ برابر متوسط جهانی است. «فرسایش خاک در ایران سالانه حدود ۱۶ تن در هکتار است، در دنیا متوسط فرسایش خاک حدود ۶ تن در هکتار است. این رقم نسبت به متوسط دنیا خیلی بالاست نکته قابل توجه دیگر این است که اراضی تخریب شده به سادگی قابل احیا شدن نیستند. مطابق آمارها از اراضی تخریب شده در مقیاس جهانی ۶ میلیون هکتار قابلیت احیا شدن ندارند و تنها ۱۸۶۰ میلیون هکتار با طی زمان متوسط ۲۰ سال و صرف هزینه گزاف بالای ۲۱۳ میلیارد دلار، قابلیت احیا شدن دارد (p ۲۳). این موضوع نه تنها از نظر بروز چالش های مهم زیست محیطی هزینه های زیادی بر کشور تحمیل می کند، بلکه به اقتصاد ایران نیز در ابعاد گسترده ای آسیب می زند. اگر ارزش هر تن خاک را ۲۸ دلار برآورد کنیم، هزینه فرسایش سالانه خاک در ایران به ۵۶ میلیارد دلار می رسد که بالاتر از کل درآمد نفتی کشور است. به عنوان مثال کل درآمد نفتی کشور در سال ۱۳۹۳/۲۰۱۴ به ۴۱/۱۲۳ میلیارد دلار رسیده است، که در مقایسه با هزینه ناشی از فرسایش خاک، فاصله حدود ۱۵ میلیارد دلار را نشان می دهد. این رقم بر اساس اظهارات وزیر نفت در سال ۱۳۹۷/۲۰۱۸ به رقم حدود ۵۰ میلیارد دلار رسیده (۲۵ ژوئن ۲۰۱۸) که همچنان هزینه فرسایش خاک بیش از کل درآمدهای نفتی است. این وضعیت در حالی است که برای تشکیل هر سانتی متر خاک به طور متوسط بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ سال زمان

لازم است تا ذرات خاک به تدریج از سنگ مادر جدا شده و انباشت گردد. فرسایش خاک فرآیندی است که در مقیاسی بزرگتر از مقیاس زمین‌شناسی رخ می‌دهد. مهم‌ترین موضوعی که در این رابطه همواره مطرح است، فرسایش تشدید است، در تعیین میزان فرسایش، روش‌های مستقیم و غیرمستقیم وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به مدل‌های تجربی، پلات‌های آزمایشی، روش سزیم ۱۳۷ و ارقام ایستگاه‌های رسوب‌سنجی اشاره نمود. بررسی منابع، نشان‌دهنده آن است که میزان دقیق و درستی از فرسایش خاک کشور در اختیار نیست. بررسی‌های بیشتر، نشان می‌دهد که ارقام فرسایش با توجه به کاربست روش‌های مختلف در برآورد و تخمین، از دو دیدگاه مقیاس زمانی و مکانی نیز با یکدیگر تفاوت دارند. به‌عنوان مثال، نمی‌توان از مقدار فرسایش اندازه‌گیری شده چند پلات آزمایشی در طی یکی دو سال، در تعیین فرسایش درازمدت و در یک مقیاس مکانی بزرگ‌تر مانند سطح حوزه آبخیز استفاده کرد. اندازه‌گیری‌های صورت گرفته از فرسایش، در شرایط مدیریت واقعی مزرعه و مرتع، بندرت وجود دارد. ضمن آنکه، اندازه‌گیری‌ها مربوط به شرایطی است که مدل موردبررسی، بر اساس آن میزان فرسایش را برآورد می‌کند. با این وجود، تعمیم برآورد‌های موجود به سطح یک حوزه آبخیز، به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. در این خصوص، یافتن برآورد‌هایی که گویای وضعیت واقعی بوده مورد سؤال است. خاک عنصر بسیار بااهمیتی است و اگر کشوری از آن غفلت کند، دچار مشکلات اساسی خواهد شد. مدیریت، حفاظت و بهره‌برداری از منابع خاک یکی از مهم‌ترین چالش‌های حال و آینده کشور است و لازم است مسئولان کشور این مسئله را به‌دقت رصد کنند و به آن بپردازند.

## ۵ وضعیت ایران

در کشور ما تاکنون برنامه‌ی مشخص و جامعی که همه ابعاد موضوع در امنیت خاک را در برنامه‌های کلان ملی در نظر گرفته باشد طراحی و اجرا نشده است. اولین اقدام سازمان‌یافته در این خصوص، ترسیم نقشه خاک‌های کشور است که در سال ۱۹۶۴/۱۳۴۳ توسط گروه کاری (تیمی) مرکب از متخصصان سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO) و وزارت کشاورزی ایران صورت گرفت. این گروه کاری تلاش کردند تا نقشه‌ی نسبتاً جامعی از انواع خاک‌های ایران و کیفیت آن را ترسیم کنند.



از آن زمان تاکنون اگرچه به صورت موردی اقداماتی در پژوهشگاه و یا رشته‌های دانشگاهی خاکشناسی در مورد شناسایی بیشتر وضعیت خاک‌های کشور صورت گرفته، اما نقشه ترسیم‌شده قبلی به صورت سازمان‌یافته بروز رسانی نشده است. مسئله مهم دیگر فقدان نقشه تفصیلی دیجیتالی از وضعیت قابلیت و توانمندی خاک‌ها و همچنین میزان فرسایش و مشخص شدن نقاط بحرانی خاک‌های کشور همانند نقشه گوگل، برای ترسیم وضعیت در حال و آینده است. تنها معدودی از پژوهشگران بر اساس سلیقه و نیاز و علاقه‌مندی برخی از خصائص خاک‌های کشور را مورد بررسی و سنجش قرار داده‌اند.

برای ترسیم چنین نقشه‌هایی، اندازه‌گیری اجزای خاک، اندازه‌گیری کمیت و کیفیت خاک، مدل‌سازی، مدیریت و پیش‌بینی تغییر آن و منابع تمام انواع خاک‌های کشور باید بر اساس روش‌ها و شاخص‌ها و ابزارهای مختلف روزآمد، به صورت گسترده مورد آزمایش قرار گیرند. ایران با ۱۶۵ میلیون هکتار وسعت و بهره‌مندی از اقلیم‌های متعدد و به‌رغم محدودیت‌های منابع آب و خاک، یکی از قطب‌های کشاورزی در جهان است. از مجموع مساحت کشور، حدود ۲۳ میلیون هکتار معادل ۱۵ درصد از مجموع وسعت کشور مستعد فعالیت‌های کشاورزی است. از این رقم حدود ۱۸/۷ میلیون هکتار هم‌اکنون در چرخه تولید محصولات کشاورزی قرار دارد و سالانه به‌طور متوسط ۱۴/۸ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی در کشور به زیر کشت می‌رود.

در دهه‌های اخیر با توسعه کشور گرایش به شهرنشینی رشد قابل توجهی داشته و جمعیت شهری از ۶ میلیون نفر (۲۸ درصد از جمعیت کل کشور) در دهه‌های گذشته به ۴۸ میلیون نفر (۷۰ درصد) افزایش یافته است. بر اساس اطلاعات موجود تعداد شهرهای کشور از ۳۷۳ شهر در سال ۱۳۵۵ به ۴۹۶



شهر در سال ۱۳۶۵ و در سال ۱۳۸۵ به ۱۰۱۴ شهر و در ۱۳۹۴، به ۱۱۴۸ شهر و بر اساس برخی آمار دیگر به بیش از ۱۲۰۰ شهر رسیده است.

در فرایند تحولات و شتاب شهرنشینی کشور، سهم استان تهران به طور عام و سهم کلان شهر تهران به طور اخص به عنوان مرکز سیاسی کشور بیش از مناطق دیگر بوده است، به طوری که در سطح ملی حدود ۱۶/۷ درصد جمعیت کشور در استان تهران و ۱۱/۷ درصد جمعیت کشور در شهرستان تهران ساکن بوده اند (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۹). چنین عدم تعادل‌هایی در مورد سایر کلان شهرهای کشور نیز صادق است، به طوری که قریب به ۴۰ درصد جمعیت شهری کشور نیز در ۹ شهر بزرگ، حدود ۴۰ درصد در شهرهای متوسط و ۲۰ درصد جمعیت نیز در شهرهای کوچک کمتر از ۵۰ هزار نفر سکونت دارند. در شهرهای بزرگتر نیز عدم تعادل‌های شدیدی بین نیمه شرقی، جنوبی با نیمه غربی و شمالی کشور مشاهده می شود به نحوی که حدود ۹۰ درصد جمعیت کشور و سکونت‌گاه‌های انسانی در دامنه‌های دو سلسله جبال البرز و زاگرس در منطقه‌ای حدود ۴۵ درصد سرزمین ساکن هستند و ۱۰ درصد بقیه در ۵۵ درصد از نواحی خشک مرکزی، جنوبی و شرقی سکونت دارند (مرکز آمار ایران ۱۳۸۹). یکی از شاخص‌های مهم برای نشان دادن توزیع ناموزون جمعیت و سکونت‌گاه‌ها در پهنه سرزمین، شاخص تراکم نسبی جمعیت است. این شاخص نشان می‌دهد در هر کیلومتر از مساحت کشور چند نفر زندگی می‌کنند. بر اساس آخرین آمار و اطلاعات موجود، استان‌های سیستان و بلوچستان، یزد و سمنان با تراکم نسبی کمتر از ۱۰ نفر در کیلومتر مربع کمترین تراکم را در بین استان‌های کشور دارند. برعکس مناطق غربی و شمالی کشور از بالاترین تراکم نسبی برخوردارند. طی حدود ۱۶ سال گذشته قریب به یک‌صد هزار هکتار از اراضی کشاورزی

کشور به صورت مجاز یا غیر مجاز تغییر کاربری داده شده و از چرخه تولید خارج شده است. البته این آمار به غیر از گسترش محدوده شهرها در اراضی کشاورزی طی این مدت هست. همچنین زندگی صنعتی و نیاز روزافزون به تولید کشاورزی از یک طرف و افزایش نیاز مسکن و تفریح از طرف دیگر موجبات فشار بر اراضی کشاورزی و تغییر کاربری آن به مناطق شهری، خدمات، ویلا و... را فراهم کرده است. در این بین عمده نیاز توسعه شهری و مناطق گردشگری کشور از اراضی کشاورزی تأمین شده است که این هشدار جدی برای تأمین امنیت غذایی در آینده خواهد بود.

### ۱-۵. واقع شدن ایران بر روی کمربند بیابانی دنیا

مساحت کشور ما حدود ۱۶۵ میلیون هکتار است که در یک اقلیم خشک و نیمه خشک واقع شده بنابراین از لحاظ کیفی و کمی ما با محدودیت‌های شدید منابع پایه خاک مواجه هستیم. حدود ۵۰ میلیون هکتار از اراضی کشور اگر آب وجود داشته باشد، قابلیت توسعه کشاورزی را دارند، ولی با توجه به محدودیت منابع آب ما چنین ظرفیتی نداریم که از این ۵۰ میلیون استفاده کنیم. در حال حاضر اراضی در چرخه تولید ما ۱۸.۵ میلیون هکتار است، که از این میزان حدود ۸.۵ میلیون هکتار آن آبی و حدود ۱۰ میلیون هکتار آن دیم است؛ بنابراین از حدود ۳۲ میلیون هکتار از اراضی قابل کشت به دلیل محدودیت منابع آب نمی‌توانیم استفاده کنیم. نکته جالب اینجاست که از این ۱۸.۵ میلیون هکتار اراضی تنها ۱.۳ میلیون هکتار آن فاقد محدودیت است و بقیه آن نیز شامل محدودیت‌هایی چون شوری، قلیابیت، زهدار بودن، توپوگرافی، سنگ دار بودن، عمق خاک و... است؛ در واقع فقط ۱.۳ این اراضی در کلاس یک قرار می‌گیرد.

## ۲-۵. پایین بودن مواد آلی در خاک‌های ایران

ترکیب شیمیایی ماده آلی در خاک را چند عنصر شکل می‌دهد از میان این عناصر ۵۰ درصد کربن، حدود ۵ درصد نیتروژن، ۰/۵ درصد فسفر و ۰/۵ درصد را گوگرد، ۳۹ درصد اکسیژن و ۵ درصد را هیدروژن تشکیل می‌دهد که البته میزان آن در خاک‌ها یکسان نیست. مواد آلی خاک قلب کشاورزی پایدار است. اگر بخواهیم خاک قابلیت حاصلخیزی پایدار و اقتصادی خود را در طول زمان حفظ کنند، حفاظت از مواد آلی خاک که نقش اساسی در باروری خاک دارند اهمیت می‌یابد. علاوه بر این نگاه‌داشت مواد آلی خاک، برای کاهش فرسایش خاک نیز حیاتی است. ثبات‌دهندگی به خاک، تأمین انرژی موجودات ریز زنده درون خاک، تسهیل نگاه‌داشت آب‌وهوا در خاک، نگاه‌داشت مواد غذایی مورد نیاز گیاهان در خاک، افزایش مقاومت گیاهان در برابر آفات، افزایش نفوذ پذیری خاک و ممانعت از تراکم و چسبندگی خاک و تسهیل عملیات کشاورزی روی خاک، کاهش عوامل بیماری‌های با منشأ خاک، کاهش اثرات سموم و آفات کش‌ها و فلزات سنگین و افزایش امکان تنوع زیستی خاک از کارکردهای عناصر آلی خاک به‌ویژه کربن خاک است.

به‌جز اراضی شمال کشور قسمت عمده‌ای از اراضی کشاورزی کشور کمتر از مقدار بهینه یعنی ۳ درصد مواد آلی دارند. مقدار کربن آلی در ۲۱/۵ درصد از خاک‌های کشور کمتر از ۰/۵ درصد، ۳۹/۱ درصد بین ۰/۵ تا ۱ درصد، ۲۵/۳ درصد خاک‌ها بین ۱ تا ۱/۵ درصد و ۱۴/۲ بیش از ۱/۵ درصد هست. به عبارتی میزان کربن آلی ۶۰/۶ درصد خاک‌های کشور کمتر از یک درصد بوده که حکایت از ناپایداری حاصلخیزی خاک‌های کشور می‌نماید. توزیع استانی خاک‌های با درصد مواد آلی کمتر از یک درصد هشداردهنده بوده و حتی در

بعضی از استان‌ها نظیر سمنان، قزوین، مرکزی، زنجان، خوزستان، اصفهان، یزد، بوشهر و خراسان به بیش از ۸۰ درصد می‌رسد.

**فسفر:** مقدار فسفر قابل استفاده ۲۰/۵ درصد خاک‌ها کمتر از ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۳۰/۱ درصد بین ۵ تا ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۱۹/۵ درصد خاک‌ها بین ۱۰ تا ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و ۲۹/۸ درصد بیش از ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم است. به عبارتی میزان فسفر قابل استفاده ۷۰/۲ درصد خاک‌های کشور کمتر از ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم است. توزیع استانی خاک‌های با درصد فسفر قابل استفاده کمتر از ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بیانگر آن است که در بیشتر استان‌ها به استثنای گیلان و مازندران بیش از ۵۰ درصد خاک‌ها با کمبود فسفر مواجه‌اند.

**پتاسیم:** مقدار پتاسیم قابل استفاده در ۴/۷ درصد خاک‌ها کمتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۲۳/۴ درصد بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و ۷۱/۹ درصد خاک‌ها بیش از ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم است. به عبارتی میزان پتاسیم قابل استفاده ۲۸/۱ درصد خاک‌های کشور کمتر از ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم است. توزیع استانی خاک‌های با درصد پتاسیم قابل استفاده کمتر از ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بیانگر آن است که این کمبود در استان‌هایی نظیر گیلان، مازندران، خوزستان، یزد و بوشهر به حدود ۵۰ درصد و بیش از آن می‌رسد.

**گوگرد:** گوگرد قابل استفاده ۳۷ درصد خاک‌ها کمتر از ۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۲۵ درصد بین ۱۲ تا ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و ۳۸ درصد خاک‌ها بیش از ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم هست. به عبارتی میزان گوگرد قابل استفاده ۳۷ درصد خاک‌های کشور کمتر از ۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم است. توزیع استانی

خاک‌های با درصد گوگرد قابل استفاده کمتر از ۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بیانگر آن است که تقریباً صد درصد اراضی تحت کشت گندم در استان‌های اردبیل و لرستان دچار کمبود گوگرد قابل استفاده هستند. باید توجه داشت که با ازای افزایش هر گرم کربن آلی در کیلوگرم خاک عملکرد دانه گندم به‌طور میانگین ۲۸۶ کیلوگرم در هکتار بین ۱۲۱ تا ۳۰۵ کیلوگرم افزایش می‌یابد.

همچنین بخش قابل توجهی از استان‌های همدان، کردستان، فارس و آذربایجان غربی دچار کمبود گوگرد (کمتر از ۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم) است و در مقابل استان‌های خوزستان، اصفهان، خراسان، قزوین، مرکزی از مقدار گوگرد قابل قبولی برخوردار هستند. به دلیل جنگل تراشی‌های فراوان و توسعه غیراصولی سکونتگاه‌ها (در اشکال و اقسام مختلف آن) و فشار سنگین چرای دام بر مراتع، سوزاندن یا بهره‌گیری از بقایای محصولات برای مقاصد دیگر از عوامل کاهش مواد آلی در خاک‌های کشاورزی است.

یکی از معضلات کشور ما این است که ۶۰ درصد اراضی کشور کمتر از یک درصد مواد آلی دارد، درحالی‌که رقم مطلوب بیش از دو درصد باید باشد. معضل دیگر این است که بیش از ۵۰ درصد خاک‌های کشور همان‌گونه که بیان شد دچار کمبود مواد غذایی (یک یا چند عنصر غذایی) هستند؛ شوری، نبود نقشه‌های خاک‌شناسی با مقیاس مدیریت پذیر، آلودگی خاک‌ها با استفاده از برخی کودهای شیمیایی و پساب‌های صنعتی و ... از دیگر معضلات کشور در زمینه کیفیت و سلامت خاک‌های کشور است. از دیگر معضلات تغییر کاربری اراضی در کلان‌شهرهاست، تغییر کاربری در کلان‌شهرها بر اساس آمارهای موجود از سال ۳۴ تاکنون بالغ بر ۱۹۶ هزار هکتار شده است که با توجه به محدود بودن وسعت اراضی قابل کشت کشور رقم نگران‌کننده‌ای است. برای

رسیدگی به مسئله، سازمان‌های جهاد کشاورزی استان‌ها و کمیسیون‌های تغییر کاربری مسئله را رصد می‌کنند و اقداماتی در این خصوص انجام شده است. با این روند تغییر کاربری همچنان با روش‌های مختلف ادامه دارد و هرروز از وسعت اراضی کشاورزی کشور به نفع توسعه امکان شهری کاسته می‌شود. استفاده از کودهای شیمیایی، سموم، پساب‌ها، استفاده از آب‌های شور، آب‌های نامتعارف که املاح زیادی دارند، از عوامل آلودگی خاک از طریق نفوذ آب آلوده است. اگرچه در برخی از مناطق با عملیات زهکشی و خاک‌شویی مقداری از شوری خاک‌ها کاسته می‌شود، اما حجم و گستره‌ی این اقدامات به وسعت، و حجم خاک‌هایی که آلوده می‌شوند نیست. از جمله این اقدامات طرح ۵۵۰ هزار هکتاری عملیات زهکشی در خوزستان است که در طی اقدامات انجام‌شده حدود، ۱۸۵ هزار هکتار آن در راستای اصلاح خاک زراعی زهکشی شده است. جهاد کشاورزی علاوه بر زهکشی برنامه‌هایی برای بهره‌گیری از کودهای مناسب در دستور کار دارد.

### ۳-۵. بالابودن فرسایش خاک در ایران نسبت به میانگین

#### جهانی

میزان فرسایش خاک در ایران بالاست دلیل آن نیز شرایط اقلیمی، شرایط بارندگی و عدم رعایت برخی اصول فنی است. به‌عنوان مثال در بسیاری نقاط شخمی که انجام می‌شود در جهت شیب انجام می‌گیرد، که خود این امر باعث فرسایش می‌شود. آمارهای اعلامی کارشناسان و مقامات مسئول در مورد میزان فرسایش، متفاوت است. این رقم از آغاز دهه ۱۹۹۰ از ۱۰ تن در هر هکتار در طول سال به ۳۰ تن در هکتار در آغاز دهه ۲۰۰۰ رسیده است. که متوسط سالانه آن ۴

میلیارد تن در سال می‌شود. (Mousavi, 2005: 110) متوسط میزان فرسایش خاک در ایران سالانه حدود ۱۶ تن در هکتار است، در حالی که در دنیا متوسط فرسایش خاک حدود ۶ تن در هکتار است. این رقم نسبت به متوسط دنیا خیلی بالاست. معنی فرسایش شدید رو به ویرانی رفتن اراضی مستعد و مرغوب کشاورزی است. البته فرسایش فقط در اراضی زراعی رخ نداده است بلکه در جنگل‌ها، مراتع، دامنه‌ها، تپه‌ها، کوه‌ها و ... نیز شاهد وقوع این بحران هستیم. عامل دیگری که تهدیداتی جدی را متوجه منابع خاکی ایران می‌سازد فرسایش تشدید شده حاصل از فعالیت‌های انسانی اعم از ساختمان‌سازی و جاده‌سازی و معادن و ... به صورت غیراصولی است که در سایه رانت‌ها و فروش اراضی ملی و ... پدید آمده است. از آنجایی که اکثر مناطق ایران خشک و کم بارش است، وزش بادهای شدید موجب آسیب دیدن خاک و ایجاد پدیده فرسایش بادی شده است. در ایران، علاوه بر عوامل منفی پیش گفته، فرسایش خاک همچنین موجب ایجاد یک بحران زیست محیطی دیگر یعنی ریزگردها در بسیاری از نقاط کشور به ویژه استان‌های جنوبی و جنوب غربی نظیر خوزستان شده است.

#### ۴-۵. بهره‌برداری بی‌رویه از خاک و آب و روش‌های سنتی

##### کشاورزی

بخش کشاورزی به عنوان عامل اصلی مصرف‌کننده منابع خاکی و آبی کشور از روش‌های نوین خیلی کم بهره برده است و قوانین متعددی مانند قانون ارث منجر به خرد شدن اراضی و از بین رفتن منابع می‌شود. بر پایه همین آمارها بیش از ۷۱ درصد جمعیت کشور شهرنشین هستند و جمعیت روستایی به زیر ۳۰ درصد رسیده است؛ بدون آنکه کمترین تناسبی میان افزایش جمعیت شهری و

توانایی کشور برای تولید مواد غذایی و کشاورزی وجود داشته باشد. کارشناسان بر این باور هستند که نابودی پوشش گیاهی در مراتع و کوهستان‌ها، زیر و رو کردن خاک، شخم‌های بی‌رویه، شخم و شیار غلط، شخم در جهت شیب، کشت در زمینهای با شیب زیاد، کشت محصولات نامناسب، رها شدن سطح خاک بدون پوشش گیاهی و چرای بی‌رویه در مراتع و تخریب جنگل‌ها نقش مهمی در فرسایش خاک کشور داشته است.

در حال حاضر بیش از ۵۰ درصد اراضی کشاورزی به دلیل استفاده از آب‌هایی با درجه شوری متفاوت دچار شوری هستند. از فاضلاب به صورت پراکنده برای آبیاری زمین‌های کشاورزی استفاده می‌شود اما نگرانی آنجاست که این مسئله رو به گسترش است. بر اساس گزارش‌های موجود در کشورمان نزدیک به ۵/۱۸ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی با درجات کمابیش مختلف شور شده‌اند که این درجات شوری رو به فزونی است. وضعیتی که آلودگی و ناباروری خاک را نیز در پی دارد. از این رو، تغییر کاربری زمین از مهم‌ترین عوامل تخریب خاک کشور است. داده‌ها نشان می‌دهند که با تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی، جنگلی و مرتعی تخریب خاک شتاب می‌گیرد. مسئله دیگر شور شدن خاک به واسطه آبیاری اراضی کشاورزی با آب‌های شور و فاضلاب‌ها است. این دو عامل به شدت خاک را تخریب می‌کنند.

در ایران آبیاری با آب‌های خیلی شور، بسیاری از اراضی کشاورزی را به شوره‌زار تبدیل می‌کند. فاضلاب‌های خام می‌تواند عناصر آلاینده سرطان‌زا، فلزات سنگین و سموم مختلف را به خاک منتقل کند. آلودگی خاک از طریق محصولات کشاورزی وارد زنجیره غذایی انسان می‌شود.



## ۵-۵. فقدان کدگذاری و فقدان نقشه‌های فرسایش خاک برای کل کشور

نقشه‌های آلودگی خاک، نقشه‌های کربن خاک و نقشه‌های کاربری اراضی با مقیاس مدیریت پذیر تاکنون برای تمام کشور تهیه نشده است و فقط به صورت محدود برای بعضی مناطق، مطالعات موردی انجام گرفته است. لذا پایش وضعیت فرسایش خاک اعم از فرسایش بادی یا آبی امکان پذیر نیست و هرروز با یک نقطه بحران در گوشه و کنار کشور مواجه می شویم. تهیه نقشه‌های خاک توسط انجمن‌های بین‌المللی به کمک تجهیزات ماهواره‌ای حکایت از برنامه‌ریزی دولت‌های غربی برای کشورهای دیگر خصوصاً کشورهای در حال پیشرفت دارد تا با بررسی دقیق میزان فرسایش به خصوص فرسایش بادی و ریزگرد، در سال‌های آتی با فروش علمی این نقشه‌ها و نیز پیش‌بینی مکان‌های دارای پتانسیل آسیب خاک و به تبع آن در مقوله‌های شش‌گانه فوق که مرتبط با مسائل اقتصادی و اجتماعی و سیاسی و ... است، تسلط و برتری ظالمانه خود را گسترش دهند.



## آثار و پیامدهای فرسایش خاک

از مهم‌ترین این اثرات می‌توان به رسوب‌گذاری در مخازن و سدها، کاهش عملکرد و سلامت محصولات زراعی باغی و غیر آن اشاره نمود. برخی از مهم‌ترین پیامدها فرسایش خاک عبارت‌اند از:

### ۱-۶. پر شدن سریع سدها

با تجمع رسوبات فرسایش یافته درون دریاچه سد، ظرفیت آن برای ذخیره‌سازی آب، نگهداری سیلاب و تولید نیروی برق به‌طور مداوم کاهش پیدا می‌کند. از طرفی هزینه‌های لایروبی، تخلیه، تصفیه و فعالیت‌های ساختمانی برای رفع این مشکلات را نیز باید مدنظر داشت. آمارهای وزارت نیرو نشان می‌دهد که سالانه ۱۸۰ میلیون متر مکعب رسوب در مخازن سدهای کشور رسوب می‌شود. به‌طور کلی هرچه خاک‌های حوضه آبخیز بیشتر فرسایش یابند، به همان نسبت مواد بیشتری در پشت سدها جمع شده و روی هم انباشته می‌شوند. در نتیجه عمر سد - که برای احداث آن مبالغ هنگفتی هزینه شده - و مدت بهره‌برداری از آن کوتاه‌تر می‌گردد.

## ۲-۶. کاهش حاصلخیزی خاک

فرسایش خاک به عنوان عامل مهمی در کاهش حاصلخیزی خاک شناخته شده است. حذف خاک از اراضی کشاورزی توسط فرسایش، ظرفیت تداوم تولید محصول را کاهش می دهد. بر اثر فرسایش، خاک سطحی که از نظر کشاورزی فعال ترین و حاصلخیزترین قسمت پوسته جامد زمین است فرسوده شده و در نتیجه بازده آن کاهش می یابد. چنانچه فرسایش بسیار شدید باشد موجب متروکه شدن اراضی می شود. حاصلخیزی خاک نه تنها بر اثر فرسایش کاهش نمی یابد بلکه بر اثر تجمع آبرفت های نامرغوب و شور در سطح، زمین های دایر نیز در معرض خطر قرار می گیرد. اغلب مشاهده شده است که زمین بسیار حاصلخیز بوده است. ولی بر اثر جاری شدن سیلاب های شور در سطح آن حاصلخیزی خود را از دست داده است. پیش از این اشاره گردید که فرسایش موجب کاهش مواد آلی خاک می گردد. حال چنانچه قابلیت نفوذ آب یا هوا در خاک بر اثر کم شدن یا از بین رفتن ماده آلی و تأثیر سایر عوامل کاهش یابد، خاک دانه ها متلاشی و از هم جدا می شوند. در نتیجه ساختمان خاک متراکم می گردد. در چنین حالتی در فصل مرطوب، محیط نامناسب و خفه کننده ای در خاک به وجود می آید. زیرا آب و هوا نمی توانند در خاک نفوذ کنند و همچنین خاک قادر نیست که آب را برای فصل خشک در خود ذخیره کند. در چنین محیطی به تدریج موجودات کوچک خاکزی از بین می روند و مواد بیولوژیک (هوموس) خاک تلف می شود. و در نتیجه حاصلخیزی خاک به کلی از دست می رود و آب نیز نمی تواند در خاک نفوذ کند.

### ۳-۶. کاهش عملکرد گیاه

کمی کردن اثر فرسایش خاک بر عملکرد محصول کار پیچیده‌ای است. به این دلیل که باید ارزیابی دقیقی از اثرات متقابل بین خصوصیات خاک، مشخصات محصول و اقلیم صورت گیرد. اثرات فرسایش بر عملکرد گیاه، به صورت تجمعی است و حتی مدت‌ها بعد از فرسایش شدید هم قابل مشاهده نیست. به‌طور کلی فرسایش خاک، از طریق اتلاف عناصر سازنده بیولوژیک و عناصر غذایی، تخریب ساختمان خاک، کاهش عمق خاک و نیز کاهش ظرفیت نگهداری آب در خاک، عملکرد محصول را کاهش می‌دهد.

### ۴-۶. تهدید سلامتی انسان

ذرات ریزی که در اثر فرسایش، به‌ویژه فرسایش بادی، انتقال می‌یابند، خطرات عمده‌ای را برای سلامتی آنان به بار می‌آورند. ذرات ریزی که در اندازه سیلت می‌باشند، به‌طور معمول توسط اندام‌های دفاعی بدن مهار می‌شوند این در حالی است که ذرات کوچک‌تر (در حد و اندازه رس)، از اندام‌های دفاعی عبور می‌کنند و در کیسه‌های هوایی شش‌ها تجمع می‌یابند. خود این ذرات موجب ملتهب شدن شش‌ها می‌گردند. اما ممکن است حاوی مواد سمی نیز باشند که در این صورت، خسارت‌های جبران‌ناپذیری را به همراه خواهند داشت. برای مثال ممکن است که ذرات رس موجود در هوا، دارای رس‌های ریز و سوزنی شکل از نوع رس‌های فیبری (مانند پالی گورسکایت و سیپولایت) باشند که با ورود آن‌ها به دستگاه تنفسی، خراش‌هایی بر روی سامانه تنفسی انسان ایجاد می‌کنند و موجب خونریزی‌های داخلی می‌شوند.

## ۵-۶. آلودگی

آلودگی عبارت است از ورود هرگونه عنصر یا ماده‌ای که به‌طور طبیعی در یک محیط و یا سازه یک ماده وجود نداشته باشد، به درون آن محیط یا ماده. به عنوان مثال به‌طور طبیعی در آب‌های زیرزمینی، ترکیبات فلزات سنگین مانند جیوه وجود ندارد و ورود چنین ترکیباتی به منابع آب‌های زیرزمینی به معنای آلودگی این آب‌ها است. در مورد هوا نیز وضع به این منوال است مثلاً ذرات معلق جزء ذاتی عناصر هوا نیست و ورود ذرات و یا دیگر عناصر به معنی آلودگی هوا است. خطرات آلودگی هوا تنها بر خاک نیست به‌صورت مستقیم بر سلامت انسان نیز هست. مطابق برخی برآوردها در ایران ۲۱ هزار نفر در اثر استنشاق هوای آلودگی جان خود را از دست می‌دهند. ۴ شهر از ۱۰ شهر آلوده دنیا نیز در ایران قرار دارند و اهواز، یکی از آلوده‌ترین شهرهای ایران به حساب می‌آید. مطابق برآوردها سالانه بیش از ۳۰ میلیارد دلار هزینه‌ی خسارت‌های زیست‌محیطی ناشی از آلودگی است که رقم سنگینی است. مطابق اظهار مقامات، هزینه آلودگی هوا در تهران، چیزی حدود کل بودجه شهرداری است. به گفته مدیرعامل شرکت کنترل کیفیت هوای تهران: «هزینه اقتصادی آلودگی هوای تهران بین ۱۲ تا ۱۵ هزار میلیارد تومان است».

بر اساس آمارهای بانک جهانی سالانه ۲/۳ درصد از جی دی پی ایران هزینه آلودگی هوا می‌شود و پایتخت معادل بودجه خود هر سال هزینه اقتصادی این موضوع را پرداخت می‌کند. تنها تردد اتوبوس‌های دیزلی در مدت ۸ سال حدود ۵۰۰ میلیون تومان به سلامت مردم صدمه وارد می‌کند». همچنین بر اساس آمار مقایسه‌ای پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی در سال ۲۰۱۱، شهر تهران دارای بیشترین میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق کوچک‌تر از ۲/۵

میکرون از جمع ۳۱ شهر منتخب جهان بوده است.

هر فرد روزانه نزدیک ۲۲۰۰۰ بار تنفس می‌کند و تقریباً به ۱۵ کیلوگرم هوا در روز نیاز دارد. معمولاً انسان می‌تواند به مدت ۵ هفته بدون غذا و به مدت ۵ روز بدون آب زنده بماند اما نمی‌تواند بدون هوا حتی ۵ دقیقه به زندگی ادامه دهد. روزانه بالغ‌بر یک هزار و ۱۹۲ تن مواد آلاینده در هوای تهران منتشر می‌شود. بیشترین این آلاینده‌ها مربوط به اکسیدهای گوگرد با انتشار ۶۹۵ تن در هر روز است که بعد از آن به ترتیب اکسیدهای نیتروژن، منواکسید کربن و هیدروکربن‌های سوخته نشده، عمده آلاینده‌های هوای تهران محسوب می‌شوند. براین ارقام باید ۱۶ تن ذرات لاستیک و ۷ تن آزبست لنت ترمزها را در سال اضافه نمود. همچنین اگرچه بیش از ۸۰۰ هزار واحد صنعتی مستقر در تهران سهم بزرگی در آلودگی این شهر دارند، ۸۸ درصد آلودگی هوای تهران ناشی از آلاینده‌گی وسایل نقلیه است، در حالی که میزان استاندارد آزبست در هوا، صفر و میزانی که سازمان بهداشت و محیط‌زیست برای اروپا ارائه داده، پنج صد هزارم فیبر بر میلی لیتر است، اندازه‌گیری این الیاف در هوای تهران، میزان آزبست را سه هزارم فیبر بر میلی لیتر نشان می‌دهد. یعنی ۶۰ برابر بیشتر. این میزان بالای آلاینده‌گی در حالی است که میزان استاندارد آزبست در هوای آزاد، صفر است. یکی از عوامل آلودگی هوا، خودروهای فرسوده می‌باشند زیرا که از یک سو مصرف سوخت خودروهای فرسوده سه برابر خودروهای جدید و میزان آلاینده‌گی شان چندین برابر آنها است. در این میان آلاینده‌گی موتورسیکلت‌ها با توجه به این نکته که موتورسیکلت‌ها چندین برابر خودروهای شخصی آلودگی تولید می‌کنند وضعیت را بحرانی‌تر مائثرات آلودگی هوا بر آب‌و‌خاک نیز همانند جانداران است و آلودگی هوا به همان صورت، سلامتی آب‌و‌خاک را به خطر می‌اندازد.

اثر آلودگی هوا بر خاک از آن نظر اهمیت دارد که توان خاک را برای پرورش گیاهان کشاورزی کاهش می‌دهد. ضمناً جذب بسیاری از آلاینده‌های موجود در خاک توسط گیاهان وارد شدن آن در چرخه غذایی و نهایتاً جذب خوراکی آن توسط انسان نیز از اهمیت خاصی برخوردار است. تحقیقات فراوان از افزایش آلاینده‌ها در میوه محصولات کشاورزی که در خاک‌های آلوده پرورش یافته‌اند، حکایت می‌کند. مسئله آلودگی آب‌ها نیز از اهمیت خاصی برخوردار است. امروزه بسیاری از سفره‌های آب زیرزمینی به مقادیر قابل توجهی از آلاینده‌ها خصوصاً فلزات سنگین آلوده شده‌اند که رفع آلودگی آن‌ها نیاز به زمان طولانی دارد. اسیدی شدن آب‌های جاری و حتی خاک‌ها موجب کاهش محصولات کشاورزی شده است و جمعیت آبیان را بسیار محدود ساخته است. هم‌چنین آلودگی آب‌های جاری به سموم کشاورزی و فلزات سنگین موجب تجمع این سموم در بدن آبیان شده که علاوه بر تأثیر بر رشد آن‌ها می‌تواند موجب ایجاد مسمومیت در مصرف‌کنندگان این آبیان گردد.

## ۷

## امنیت خاک در ایران

در کشور ما نیز توجه به خاک و مسائل آن سابقه نسبتاً طولانی دارد. در اسناد قانونی بیش از ۱۰۰ قانون در قوانین موضوعه کشور به نحوی با موضوع خاک و مسائل آن مرتبط است.

## ۷-۱. اسناد قانونی قبل از انقلاب اسلامی

به صورت مشخص از چند مورد می توان نام برد؛

## ۱. قانون تشکیل وزارت منابع طبیعی مصوب ۱۳۴۶/۰۹/۲۷

مطابق ماده ۱ این قانون «به منظور حفظ و حمایت و اصلاح خاک‌های کشور و فراهم آوردن موجبات بهره‌برداری از آن‌ها و هم‌چنین حفظ و حمایت و توسعه و تکثیر و بهره‌برداری از سایر منابع طبیعی (جنگل‌ها، مراتع، حیوانات وحشی و آبیان دریاها و هم‌چنین آبیان آب‌های داخلی)» وزارت منابع طبیعی تشکیل شده است.

هم‌چنین در ماده ۲۱ این قانون، «انجام دادن بررسی‌های حاصلخیزی خاک



و شناسایی و طبقه‌بندی خاک‌های کشور و مطالعات مربوط به حفظ و حمایت و تعیین بهره‌دهی خاک‌های کشور» جزء وظایف این وزارتخانه معرفی کرده است.

## ۲. قانون آب و نحوه ملی شدن آن ۱۳۴۷

مطابق ماده ۱۷ این قانون، «وزارت نیرو مکلف است با توجه به اطلاعاتی که وزارت کشاورزی در مورد مصرف آب هر یک از محصولات کشاورزی در اختیار وزارت نیرو قرار می‌دهد تدریجاً میزان اجازه مصرف آب را در هر ناحیه با توجه به نوع محصول، نوع خاک، کیفیت اقلیمی تعیین و اعلام دارد.»

## ۳- قانون تغییر نام وزارت کشاورزی و منابع طبیعی به وزارت کشاورزی و عمران روستایی و تجدید سازمان کشاورزی کشور مصوب ۱۳۵۶

در این قانون به موضوع حاکمیت و تصدی خاک اشاره شده است؛ «اجرای قوانین مربوط به حاکمیت و تصدی خاک و اراضی زراعی و بائر خارج شهرها و اراضی جنگلی و اراضی مستحده ساحلی و جنگل‌ها و مراتع و بیشه‌های طبیعی و حفظ و گسترش فضای سبز و جلوگیری از قطع بی‌رویه درخت در استان.»

## ۲-۷. قوانین و سیاست‌های کلی در نظام جمهوری اسلامی ایران

در نظام جمهوری اسلامی مسئله خاک و مسائل مرتبط با آن در سه سطح قانون اساسی، سیاست‌های کلی نظام و قوانین عادی و همچنین آرای وحدت رویه محاکم دادگستری مورد توجه قرار گرفته است.

### ۱-۲-۷. قوانین

- در اصول ۴۵، ۴۸ و ۵۰ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، به ابعادی از موضوع از جمله مالکیت، بهره‌برداری و حفاظت از خاک و عناصر مرتبط با آن اشاره شده است؛ در اصل ۴۵، به نحوه حاکمیت بر زمین و منابع طبیعی اشاره شده است؛ «انفال و ثروت‌های عمومی از قبیل زمین‌های موات یا رها شده، معادن، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و سایر آب‌های عمومی، کوه‌ها، دره‌ها، جنگل‌ها، نزارها، بیشه‌های طبیعی، مراتعی که حریم نیست، ارث بدون وارث و اموال مجهول‌المالک و اموال عمومی که از غاصبین مسترد می‌شود در اختیار حکومت اسلامی است تا بر طبق مصالح عامه نسبت به آن‌ها عمل نماید. تفصیل و ترتیب استفاده از هر یک را قانون معین می‌کند.»
- اصل ۴۸ قانون اساسی ناظر بر بهره‌برداری غیر تبعیض‌آمیز از منابع طبیعی است که خاک مهم‌ترین منبع آن است اشاره دارد؛ «در بهره‌برداری از منابع طبیعی و استفاده از درآمدهای ملی در سطح استان‌ها و توزیع فعالیت‌های اقتصادی میان استان‌ها و مناطق مختلف کشور، باید تبعیض در کار نباشد. به طوری که هر منطقه فراخور نیازها و استعداد رشد خود، سرمایه و امکانات لازم در دسترس داشته باشد.»
- در اصل ۵۰ قانون اساسی به موضوع حفاظت از محیط‌زیست که عنصر اساسی آن خاک است اشاره شده است؛ «در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط‌زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط‌زیست یا تخریب غیرقابل جبران آن

ملازمه پیدا کند، ممنوع است»

### ۷-۲-۲. سیاست‌های کلی نظام

توجه به معضلات زیست محیط و آب و خاک (زمین) از جمله موضوعاتی است که در سیاست‌های کلی نظام از نظر زمانی زودتر از بسیاری از معضلات مورد توجه قرار گرفته است. در بسته سیاستی ابلاغی مقام معظم رهبری، در تاریخ ۱۳۷۹/۱۲/۲۰ ذیل عناوین «سیاست‌های کلی منابع طبیعی»، «سیاست‌های کلی منابع آب» و «سیاست‌های کلی معدن» به طور مشخص به عناصر تشکیل‌دهنده موضوع امنیت خاک پرداخته شده است.

### ۷-۲-۳. سیاست‌های کلی منابع طبیعی

● بند یک این سیاست‌ها بر «مشارکت عمومی»، «گسترش آگاهی عمومی» و «ایجاد عزم ملی بر حفاظت، احیای منابع طبیعی تجدیدشونده و توسعه‌ی پوشش گیاهی» تأکید دارد.

● بند دوم این سیاست‌ها بر؛

۱. شناسایی و حفاظت منابع آب

۲. شناسایی و حفاظت منابع خاک

۳. شناسایی و حفاظت ذخایر ژنتیکی گیاهی و جانوری

۴. بالا بردن غنای حیاتی خاک‌ها

۵. بهره‌برداری بهینه بر اساس استعداد این منابع و حمایت مؤثر از

سرمایه‌گذاری در این موارد، تأکید دارد.

● در بند سوم این سیاست‌ها؛

۱. اصلاح نظام بهره‌برداری از منابع طبیعی،

۲. مهار عوامل ناپایداری منابع طبیعی،
۳. تلاش برای حفظ و توسعه‌ی منابع طبیعی، مورد تأکید واقع شده است.
۴. بند چهارم این سیاست‌ها بر این موارد تأکید دارد؛
۵. گسترش تحقیقات کاربردی و فن‌آوری‌های زیست‌محیطی و ژنتیکی،
۶. اصلاح گونه‌های گیاهی و حیوانی متناسب با شرایط محیطی ایران،
۷. ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی موردنیاز برای شناسایی و تحقیقات لازم در این موارد
۸. تقویت آموزش‌های تخصصی و عمومی موردنیاز در این موارد].
۹. ایجاد و تقویت نظام اطلاع‌رسانی [متناسب با این وظایف].

علاوه بر سیاست‌های کلی منابع طبیعی، سرفصلی مجزا در این سیاست‌ها به «آب» اختصاص یافته که یکی از بخش‌های مهم امنیت خاک است. در «سیاست‌های کلی منابع آب» بر این موارد تأکید شده است؛

۱. ایجاد نظام جامع مدیریت در کل چرخه‌ی آب در حوضه‌های آبریز کشور بر اساس؛

- اصول توسعه‌ی پایدار،
- اصول آمایش سرزمین. (بند یک)
- ۲. ارتقاء بهره‌وری و توجه به؛
- ارزش اقتصادی، ارزش امنیتی و ارزش سیاسی آب در استحصال [آب]،
- ارزش اقتصادی، ارزش امنیتی و ارزش سیاسی آب در عرضه [آب]،
- ارزش اقتصادی، ارزش امنیتی و ارزش سیاسی آب در نگهداری [آب]،
- ارزش اقتصادی، ارزش امنیتی و ارزش سیاسی آب در مصرف آب (بند)

(دو).

۳. افزایش میزان استحصال آب در کشور از هر طریق ممکن،

- به حداقل رساندن ضایعات طبیعی آب در کشور از هر طریق ممکن،

- به حداقل رساندن ضایعات غیرطبیعی آب در کشور از هر طریق

ممکن (بند سه).

۴. تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های سد،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های

آبخیزداری،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های

آبخوانداری،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های

شبکه‌های آبیاری،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های

تجهیز و تسطیح اراضی،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های حفظ

کیفیت آب،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های مقابله

با خشکسالی،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های

پیشگیری از سیلاب،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های

بازچرخانی و استفاده از آب‌های غیرمتعارف،

- تدوین برنامه‌ی جامع به منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های ارتقاء  
 - دانش و فنون و تقویت نقش مردم در استحصال و بهره‌برداری [از آب]  
 (بند چهارم).

۵. مهار آب‌هایی که از کشور خارج می‌شود،  
 - اولویت استفاده از منابع آب‌های مشترک (بند پنجم).  
 در بندهای سیاست‌های کلی ابلاغی تقریباً ابعاد مسئله امنیت خاک پوشش  
 داده شده است.

#### ۴-۲-۷. قوانین عادی

فقرات زیادی از قوانین عادی بعد از انقلاب اسلامی به موضوعات مربوط  
 به خاک به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم اشاره کرده‌اند. این قوانین علاوه  
 بر قوانین مصوب قبل از انقلاب است که در بسیاری موارد همچنان به قوت  
 خود باقی است و ملغی و منسوخ نشده است. به دلیل کثرت قوانین مربوطه  
 فقط به ذکر برخی از عناوین این قوانین بسنده می‌شود؛ در نظام جمهوری  
 اسلامی اولین اقدام قانونی در این خصوص به تصویب آیین‌نامه اجرایی  
 تبصره ۶۰ قانون بودجه اصلاحی سال ۱۳۵۲ و بودجه سال ۱۳۵۳ کل کشور  
 در زمینه آب و خاک بر برخی از اقدامات حفاظتی همانند «زهکشی، ساختن  
 سدهای کوچک، احداث پشته‌های افقی در اراضی دیم و مرتعی، و احداث  
 ساختمان‌ها، جلوگیری از تخریب و ریزش اراضی زراعی در حوزه‌های آبخیز  
 و کنار رودخانه‌ها و مسیل‌ها» مربوط می‌شود (سامانه قوانین مرکز پژوهش‌های  
 مجلس شورای اسلامی).

- «قانون واگذاری اراضی ملی، دولتی و منابع طبیعی در جزیره قشم برای

اجرای طرح پالایشگاه گاز گورزین به وزارت نفت - شرکت پالایش گاز  
سر خون و قشم (۱۳۸۴)

- واگذاری اراضی منابع طبیعی و ملی بلا معارض از محدوده چهارصد  
هکتاری به صورت بلاعوض برای کاربری های نظامی به وزارت دفاع  
و پشتیبانی نیروهای مسلح و ممنوعیت هرگونه واگذاری اراضی داخل  
محدوده چهارصد هکتار موضوع بند (۲) این تصویب نامه برای هرگونه  
کاربری غیر نظامی (تصویب نامه هیئت وزیران ۱۳۸۵)

- واگذاری پانزده هزار هکتار اراضی منابع طبیعی دولتی و ملی بلا معارض  
به وزارت نفت (مصوبه هیئت وزیران ۱۳۸۴)

- لایحه قانونی اصلاح لایحه قانونی نحوه واگذاری و احیاء اراضی در  
حکومت جمهوری اسلامی ایران مصوب ۲۵/۶/۵۸

- قانون اصلاح ماده ۳۳ اصلاحی قانون حفاظت و بهره برداری از جنگل ها  
و مراتع

- قانون اصلاحی اصلاحات ارضی

- قانون تقسیم و فروش املاک مورد اجاره به زارعین مستأجر

- مصوبه مجمع تشخیص مصلحت نظام در خصوص تعیین تکلیف  
باقی مانده قراء، مزارع و املاک مشمول قانون اصلاحات ارضی

- قانون اراضی کشت موقت

- قانون مرجع تشخیص اراضی موات و ابطال اسناد آن

- قانون تعیین تکلیف اراضی مزروعی و اعیان مستحدث از طرف اشخاص  
دردهات و مزارع خالصه

- قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی

- دستورالعمل اصلاحی ضوابط واگذاری اراضی منابع ملی و دولتی
- قانون حفظ کاربری اراضی زراعی و باغ‌ها و اصلاحات بعدی و آئین‌نامه اجرایی آن
- قانون اراضی بایر
- قانون جلوگیری از خرد شدن اراضی کشاورزی و ایجاد قطعات مناسب فنی، اقتصادی و آئین‌نامه مربوطه
- مواد مرتبط در قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران
- قانون مواد الحاقی به قانون تقسیم و فروش املاک مورد اجاره به زارعین مستأجر
- قانون مواد الحاقی به قانون اصلاحات ارضی
- آئین‌نامه عمران اراضی بایر مصوب ۱۳۵۵ و اصلاحات و الحاقات بعدی
- قانون انحلال بنگاه خالصجات
- قانون راجع به انتقال املاک و خالصجات دولتی به وزارت کشاورزی
- قانون تقسیم عرصه و اعیان باغات مشمول قوانین و مقررات اصلاحات ارضی بین مالکان و زارعان مربوط
- قانون ترتیب رسیدگی و ختم پرونده‌های اصلاحات ارضی
- لایحه قانونی اصلاح لایحه قانونی ترتیب رسیدگی به اختلافات و دعاوی مربوط به اراضی گنبد و دشت گرگان
- قانون نحوه رسیدگی و اتخاذ تصمیم مجدد نسبت به تصمیمات و آراء هیئت‌های واگذاری زمین و ستاد مرکزی در مورد اراضی کشت موقت که مورد نقض دیوان عدالت اداری واقع شده و یا بشود.
- ماده ۷۵ و ۸۴ قانون وصول برخی از درآمدهای دولت و مصرف آن در



موارد معین مصوب ۷۳/۱۲/۲۸ مجلس شورای اسلامی

- مواد ۶۹، ۱۱۰ و ۱۱۱ قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت مصوب

۱۳۸۱/۱۰/۴ هیئت وزیران

علاوه بر این قوانین که هر یک به صورت پراکنده به موضوع یا بخشی از مسائل خاک و موضوعات مرتبط با آن اشاره دارد چند قانون ویژه در این موضوع از جمله؛ «قانون حفظ و حراست از منابع آب‌های زیرزمینی کشور» (مصوب ۱۳۴۵)، «قانون توزیع عادلانه آب» (مصوب ۱۳۴۷ و ۱۳۶۱ و اصلاحات بعد از آن)، «قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست» (مصوب ۱۳۵۳)، «قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی» (مصوب ۱۳۸۹)، «قانون هوای پاک» (مصوب ۱۳۹۶)، و قوانین مرتبط با الحاق کشور به کنوانسیون‌ها و پروتکل‌ها و عضویت در سازمان‌های بین‌المللی، از جمله مهم‌ترین آن‌ها، «کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های جانوران و گیاهان وحشی در معرض خطر انقراض و نابودی» (مصوب ۱۳۵۵)، «قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون سازمان ملل متحد برای بیابان‌زدایی در کشورهایی که به طور جدی با خشک‌سالی و یا بیابان‌زایی مواجه می‌باشند به ویژه در آفریقا» (مصوب ۱۳۷۵)، «قانون الحاق جمهوری اسلامی به کنوانسیون بین‌المللی تنوع زیستی» (مصوب ۱۳۷۵)، «قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون ایمنی زیستی» (مصوب ۱۳۸۳)، «قانون الحاق جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون استکهلم در خصوص آلاینده‌های پایدار» (مصوب ۱۳۸۴)، «قانون الحاق به کنوانسیون گونه‌های مهاجر وحشی» (مصوب ۱۳۸۵)، «قانون تصویب کنوانسیون میناماتا در مورد جیوه» (مصوب ۱۳۹۴) که دولت ما در هر کدام به تناسب، وظایفی را در موضوعات منابع طبیعی و زیست محیطی

از جمله خاک عهده‌دار شده است. مجموع اسناد حقوقی معاهده ایران در حوزه به بیش از ۳۰ عنوان می‌رسد. علاوه بر این در چندین مورد نیز اسناد غیر معاهده‌ای همانند «دستور کار ۲۱»، «بیانیه ژوهانسبورگ»، «اصول حفاظت از جنگل‌ها ریو ۱۹۹۴» و «بیانیه استکهلم» وجود دارد که حاوی تعهداتی برای کشور است.

## ۵-۲-۷. آرای وحدت رویه، مقرر ه‌ها، آیین نامه‌ها، بخشنامه‌های مقامات اجرایی

علاوه بر قوانین مصوب و کنوانسیون‌ها و پروتکل‌های همکاری بین‌المللی و منطقه‌ای، آرای وحدت رویه و بخش نامه‌ها، آیین نامه‌ها و مقرره‌های زیادی نیز وجود دارد که برای اجرای قوانین مصوب و یا حل و فصل اختلافات در موضوعات مربوط به آب و خاک و سایر منابع طبیعی از سوی محاکم و مقامات اجرایی صادر شده است. تنها در سال ۱۳۹۷، ۱۲ مقرره و یک فقره رأی وحدت رویه صادر شده است که موضوعات مختلف از خشک‌سالی، کم‌آبی، انرژی، کاهش آلودگی هوا، هوای پاک و دریاچه ارومیه، ایمنی زیستی، خودروهای فرسوده و قوانین برنامه ششم توسعه و غیره را شامل شده است.

از نظر سازمانی نیز وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفاظت از محیط زیست مدیریت امور منابع طبیعی و محیط زیست کشور را عهده دارند. شورای عالی محیط زیست نیز مرکب از مسئولان چندین وزارتخانه از جمله وزارت دفاع و نیروهای مسلح در تصمیم‌گیرهای کلان در این حوزه نقش دارد.

## ۸

## وضعیت کنونی

توجه جدی به موضوعات امنیت خاک و جایگاه راهبردی آن به طور رسمی با ابلاغ «سیاست‌های کلی منابع طبیعی» نظام در ۲۰ اسفند سال ۱۳۷۹ از سوی مقام معظم رهبری مربوط می‌شود. در این سیاست‌ها همان‌گونه که مذکور شد بر «حفاظت منابع آب و خاک و ذخایر ژنتیکی گیاهی - جانوری و بالا بردن غنای حیاتی خاک‌ها و بهره‌برداری بهینه بر اساس استعداد منابع و حمایت مؤثر از سرمایه‌گذاری در آن» و «اصلاح نظام بهره‌برداری از منابع طبیعی و مهار عوامل ناپایداری این منابع و تلاش برای حفظ و توسعه‌ی آن» تأکید شده، که در حکم وظیفه‌ای لازم‌الاجرا برای دولت و مجلس و سایر سازمان‌های مرتبط با موضوع بوده است. نکته شایسته توجه این است که در نامه ابلاغی نظارت «بر حسن اجرای سیاست‌های ابلاغی بر عهده‌ی مجمع تشخیص مصلحت نظام» نهاده شده و آن مجمع موظف شده است «با سازوکار مصوب، گزارش نظارت خود» را به رهبری ارائه کند.

سوابق طرح‌ها و لوایح اعلام وصول شده در مجلس شورای اسلامی نشان

می‌دهد که در مقاطع مختلفی از مجلس هفتم تا مجلس دهم، درگیر در موضوع بوده است و هنوز هم به سرانجام مطلوب نرسیده است. مطابق اسناد موجود در سامانه مرکز پژوهش‌های مجلس در تاریخ ۱۳۸۵/۶/۵ در مجلس هفتم طرحی با عنوان «طرح جامع منابع طبیعی و آبخیزداری کشور» اعلام وصول شده است. این طرح به سرانجام مشخصی نرسیده است. سپس در تاریخ ۱۳۸۸/۵/۶ در مجلس هشتم «لایحه جامع منابع طبیعی و آبخیزداری کشور» از سوی دولت اعلام وصول شده است. که به سرانجام نرسیده است. در اقدام بعدی ۳۰ نفر از نمایندگان مجلس شورای اسلامی طرحی را با عنوان «طرح جامع منابع طبیعی» به مجلس نهم ارائه داده‌اند که در تاریخ ۱۳۹۱/۴/۷، اعلام وصول شده است. سپس در همین مجلس در تاریخ ۱۳۹۲/۱۲/۲۵ طرحی با عنوان «طرح جامع منابع طبیعی» با امضای ۴۲ تن از نمایندگان مجلس اعلام وصول شده است. هر دوی این طرح‌ها سرانجام مشخصی نیافته و بدون نتیجه باقی مانده است. سرانجام در تاریخ ۱۳۹۵/۵/۲ در مجلس دهم «لایحه حفاظت از خاک»، توسط دولت به مجلس ارائه شده است. در اقدامی دیگر در همین مجلس طرحی با عنوان «طرح تشکیل وزارت محیط‌زیست و منابع طبیعی» توسط ۷۸ تن از نمایندگان مجلس اعلام وصول شده است. این طرح نیز بدون سرانجام در تاریخ ۱۳۹۶/۵/۱۸ بایگانی شده است. اما در مورد «لایحه حفاظت از خاک»؛ این لایحه پس از توقف و تأخیر سه‌ساله از زمان ارسال، سرانجام نمایندگان مجلس کنونی، کلیات لایحه را در جلسه علنی روز چهارشنبه، ۶ تیرماه ۱۳۹۷ با ۱۶۱ رأی موافق، ۱۶ رأی مخالف و یک رأی ممتنع از مجموع ۲۱۹ نماینده حاضر در جلسه تصویب کردند.

اهتمام به موضوع راهبردی خاک و سایر منابع طبیعی را از فاصله زمانی ۱۸

ساله از ابلاغ سیاست‌های کلی منابع طبیعی در تاریخ ۱۳۷۹/۱۲/۲۰ و تصویب کلیات لایحه حفاظت از خاک در مجلس کنونی در تاریخ ۱۳۹۷/۴/۶ را می‌توان ادراک کرد. فارغ از محتوای این لایحه، که انتقادات زیادی به جامعیت، اجرا پذیری و اثرگذاری آن وارد است و همچنین زمان تصویب نهایی و اجرایی شدن آن که در عمل معلوم نیست چقدر به طول انجامد. برای بررسی میزان توجه دولت‌ها و نمایندگان بعد از انقلاب اسلامی به موضوع مهم منابع طبیعی، که به حال و آینده کشور مربوط است، کافی است اهتمام و تلاش نمایندگان و دولت‌ها نسبت به این موضوع را با اهتمام و تلاش نمایندگان و دولت‌ها به موضوع انتخابات را که با سرنوشت خودشان مربوط است، با مقایسه تعداد لوایح، اصلاحیه‌ها و تغییر قوانین و تصویب قوانین جدید انتخابات با طرح‌ها و لوایح به سرانجام نرسیده مربوط به منابع طبیعی سنجید، تا بخشی از علل بحران‌های این حوزه راهبردی مشخص گردد.

## ۹

## والدیه‌ها

توصیه‌های رهبر معظم انقلاب، سیاست‌های کلی ابلاغی، تعهدات بین‌المللی دولت در قالب پروتکل‌ها و کنوایسیون‌های الحاقی، برنامه‌های غیر معاهده‌ای، فشارهای افکار عمومی و الزام‌آور بودن قوانین مصوب موجود، و درعین حال افزوده شدن به عمق و گستره آسیب‌ها و بحران‌های ابعاد امنیت خاک از اراضی کشاورزی تا آب‌وهوا و انرژی و امنیت غذایی و تنوع زیستی همه نشان از این واقعیت دارد که تنها با افزودن به بندهای سیاستی و متون قانونی و تذکرات شفاهی و حتی فشار افکار عمومی در نبود اراده و عزم جدی برای اقدام و عمل و نظارت در قالب اقدامات عینی قابل کنترل و سنجش در دوره زمانی معین نمی‌توان بحران موجود را مدیریت کرد. ازاین‌رو اولین ضرورت و امر حیاتی، عزم و تعهد سیاست‌گذاران، قانون‌گذاران، مجریان و ناظران به اجرای تصمیمات متخذه و تعهدات پذیرفته شده توسط خودشان، در قالب اقدامات عینی قابل سنجش در طول یک دوره زمانی ۱۰ ساله است، به طوری‌که در پایان دوره وضعیت وخیم و بحرانی موجود کنترل شده باشد و شرایط وضعیت به گونه‌ای احیا شده و بهبود یافته باشد که بتوان برای اقدامات پیشروانه و افزایش ظرفیت

برنامه‌ریزی و اقدام کرد. تنها در صورت تحقق این شرط است که می‌توان به تحقق راهبردهای پیشنهادی از جمله راهبردهای ذیل امیدوار بود. دوره زمانی را می‌توان از آغاز سال ۱۳۹۸ تا آغاز سال ۱۴۰۸ در نظر گرفت.

۱. تغییر ادبیات و گفتمان عمومی در جامعه به‌طورکلی و در محیط‌های علمی و سیاست‌گذاری و تقنین و اجرا از واژگان کم‌شدت حفاظت و سلامت و بهداشت خاک به واژگان پر شدت امنیت خاک و گفتمان سازی در این خصوص با تولید سالانه ۱۰ درصد محتوای مربوطه.

۲. تغییر نگرش مقامات کشور اعم از سیاست‌گذار، قانون‌گذار، مجری و ناظران و قضات در سطوح محلی، استانی و ملی نسبت به درست دیدن منابع طبیعی (آب‌وهوا، جنگل و مرتع و دیگر عناصر محیط‌زیست) و توسعه و پیشرفت و تمدن سازی پایدار کشور بر محور خاک و اهمیت و جایگاه خاک و حفظ امنیت و بقای آن برای کشور و بقای جامعه در هرگونه برنامه‌ریزی و اجرای تصمیمات و نظارت بر آن با افزایش ۱۰ درصد سالانه در گفتار و تصمیم‌گیری‌ها و اجرای تصمیمات

۳. تغییر نگرش و ایجاد حساسیت در نخبگان فکری، رسانه‌ای، هنری و دیگر افراد مؤثر در افکار عمومی همانند ائمه جمعه، جماعات، مداحان و ورزشکاران به اهمیت و جایگاه نقش خاک در تداوم نسل و بقای کشور و جامعه در حال و آینده با افزایش ۱۰ درصد سالانه در تبلیغات، گفتار و رویه و نمادهای رفتاری

۴. تغییر نگرش و ایجاد حساسیت در آحاد مردم نسبت به جایگاه و اهمیت خاک در تداوم زندگی روزمره در حال و آینده و بقای کشور و جامعه به‌ویژه با بهره‌گیری از ظرفیت شبکه‌های اجتماعی مجازی با تولید و

- توزیع سالانه ۱۰ درصد اطلاعات مربوطه
۵. ایجاد تغییرات لازم در متون و دیگر برنامه‌های آموزشی عمومی همانند برنامه‌های مهدکودک‌ها، ادبیات کودک و نوجوانان (شعر، داستان کوتاه، انیمیشن، فیلم و...)، متون درسی و برنامه‌های آموزشی مدارس ابتدایی، آموزش‌های عمومی در نیروهای مسلح متناسب با الزامات حفاظت و امنیت خاک و آثار و پیامدهای تخریب و آلوده سازی خاک با افزایش ۱۰ درصد محتوای سالانه
  ۶. ایجاد حساسیت در رسانه‌های گروهی به‌ویژه روزنامه‌ها، صداوسیما و تولید فیلم و زنجیره با محوریت امنیت خاک و گنجاندن موضوعات و حساسیت‌های مربوط به صورت غیر مستقیم در تمامی سریال‌ها و برنامه‌های شبکه‌های سیما همراه با برجسته‌سازی اخبار این حوزه با افزایش ۱۰ درصد سالانه
  ۷. توقف روند کاهش سرانه اراضی کشاورزی و افزایش سالانه ۱۰ درصد به اراضی قابل کشت کشاورزی برای رسیدن به تعادل نسبت زمین زراعی با سرانه و رشد جمعیت
  ۸. توقف روند تخریب خاک و منابع سازنده آن همانند هوا، آب، تنوع زیستی از طریق تثبیت خاک به میزان ۱۰ درصد در اراضی جنگلی، زراعی، مراتع، کوهپایه و...
  ۹. کاستن ۱۰ درصد سالانه از رشد روند بیابان‌زایی در کشور و اجرای تعهدات مرتبط با کنوانسیون مربوطه
  ۱۰. افزایش میزان کربن خاک‌های کشاورزی به حد استاندارد با اولویت حفظ باروری اراضی کلاس یک به میزان سالانه ۱۰ درصد.



۱۱. در نظر گرفتن شاخص کربن خاک به عنوان شاخص اهداف توسعه و پیشرفت پایدار کشور در تمامی برنامه‌های عمرانی کشور
۱۲. تعیین ضابطه ارزش‌گذاری اقتصادی و طبیعی خاک‌های کشور و اقدام به ارزش‌گذاری و تهیه شناسنامه بیولوژیک و اقتصادی برای کل خاک‌های کشور هر سال به میزان ۱۰ درصد از وسعت خاک‌های کشور
۱۳. تهیه نقشه دیجیتالی کل خاک‌های کشور به صورت دیجیتالی (نقشه کانکس) تا پایان دوره ۱۰ ساله
۱۴. افزایش سالانه ۱۰ درصد ارزش سرمایه‌ای خدمات اکوسیستمی خاک تا ۱۴۰۸
۱۵. به رسمیت شناخته شدن امنیت خاک در قوانین و مقررات ملی تا پایان دوره ۱۰ ساله
۱۶. کاستن سالانه ۱۰ درصد از آلاینده‌های هوا، آب و خاک از جمله فلزات سنگین، پساب آب‌ها و آب‌های نامتعارف به نحوی که در دوره زمانی ۱۰ ساله وضعیت بحرانی موجود مهار گردد
۱۷. کاستن سالانه ۱۰ درصد از مصرف کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها و سموم با کودها و روش‌های مهار آفات سازگار با امنیت طبیعی خاک
۱۸. افزایش احتباس و ذخیره‌سازی آب در زمین به میزان ۱۰ درصد سالانه به نحوی که تعادل میان آب مصرفی و ذخایر آب کشور برقرار گردد.
۱۹. تدوین الگوی بهره‌برداری بهینه از خاک و تهیه نقشه خاک‌های کشور بر اساس تنوع زیستی و کیفیت آن و ممنوع ساختن هرگونه جابجایی در خاک‌هایی که تنوع زیستی منحصر به فرد دارند تا پایان دوره ۱۰ ساله
۲۰. تهیه پیوست عملیات بهینه خاک برای هرگونه خاک‌برداری و اجرای آن

به میزان ۱۰ درصد سالانه در کلیه عملیات خاک برداری در پروژه‌های ملی، استانی، محلی اعم از شهری و روستایی پروژه‌های بزرگ همانند راه‌سازی، سدسازی، معدن‌کاری، ساختمان‌سازی، احداث کارخانه، احداث کانال، خطوط نقل و انتقال گاز و نفت و آب اعم از بخش خصوصی، دولتی و نیروهای مسلح

۲۱. امنیت خاک و حفظ سرمایه طبیعی آن بخشی از ۹۰ درصد تصمیمات مربوط به اعطای وام تا سال ۱۴۰۸ باشد.

۲۲. تهیه نقشه پهنه‌بندی زمین کشور از نظر لغزش، سیل خیزی و فرسایش خاک و تعیین نقاط بحرانی، در معرض خطر و غیر آن تا پایان دوره ۱۰ ساله

۲۳. همگرا ساختن سیاست‌های کشاورزی و نظارت بر آن در تولید و صادرات خالص مواد غذایی با الزامات سیاست‌های امنیت خاک تا پایان دوره ۱۰ ساله

۲۴. همگرا ساختن سیاست‌ها و برنامه‌های وزارت نیرو، وزارت صنعت و معدن و تجارت، شهرداری‌ها و ده یاری‌ها و نیروهای مسلح با سیاست‌ها و الزامات امنیت خاک تا پایان دوره ۱۰ ساله

۲۵. اعمال سیاست‌ها و روش‌های تشویقی در بخش خصوصی، و عمومی دولتی و غیردولتی در رعایت معیارهای امنیت خاک به میزان ۱۰ درصد

۲۶. اعمال روش‌های سخت تنبیهی در تخریب خاک با وضع مقررات مربوطه به میزان ۱۰ درصد سالانه با اولویت اراضی حساس (جنگل‌ها، باغات و اراضی کشاورزی)

۲۷. تمرکز سازه‌مانی در کلیه امور مربوط به اعمال و اجرای سیاست‌گذاری‌ها

و مقررات ملی و منطقه‌ای و محلی در قالب وزارت منابع طبیعی  
۲۸. افزایش ۱۰ درصدی شکل‌های مردمی در موضوعات مربوط به خاک  
تا پایان دوره

۲۹. اختصاص اردوهای دانش‌آموزی، دانشجویی و اردوهای سازندگی در  
بسیج سازندگی و آموزش و پرورش و آموزش عالی به اقدامات پیش‌رانه و  
ترمیمی امنیت خاک کشور

۳۰. بازبینی اساسی در «لایحه حفاظت» با نگرش جامع به ابعاد امنیت  
خاک و اهمیت و جایگاه خاک و الزامات و سازکارهای تحقق امنیت  
خاک در ابعاد ساختاری، سازمانی، اجرایی و فرهنگی و نظارتی

## منابع

- قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی <http://rc.majlis.ir/fa>
- احمدی، حسن، (۱۳۸۰)، ژئومرفولوژی کاربردی جلد ۲: فرسایش بادی، انتشارات دانشگاه تهران.
- رفاهی، حسینقلی، (۱۳۷۵)، فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.
- Bouma, J, (2014), "Soil science contributions towards Sustainable Development Goals and their implementation: linking soil functions with ecosystem services", *J Plant Nutr & Soil Sci*. 177:111-20.
- Bouma J, Droogers P, Sonneveld MPW, Ritsema CJ, Hunink JE, Immerzeel WE, Kauffman S, (2011), Hydrope-dological insights when considering catchment classifica-tion, *Hydrol Earth Syst Sc*, 15 1909-19.
- Bouma J, Van Altvorst AC, Eweg R, Smeets PJAM, Van Latesteijn, HC, (2011), "The role of knowledge when studying innovation and the associated wicked sustainabil-ity problems in
- Agriculture". *Adv Agron* ,113 285-314. Academic Press.

USA

- Droogers P, Bouma J,( 2014), “Simulation modeling for water governance in basins”. *Int J WaterResource*, Dev 30(3) 475-494.
- Bouma, J.,A.C.van Altvorst,R.Eweg ,P.J.A.M.Smeets ,H.C.van Latesteijn,(2011), “Chapter Six - The Role of Knowledge When Studying Innovation and the Associated Wicked Sustainability Problems in Agriculture”, *Advances in Agronomy Volume 113*, Pages 293-323.
- Bouma, J, (2011), “Applying indicators, threshold values and proxies in environmental legislation: A Case study for Dutch dairy farming”, *Env Sci and Policy* ,14 231-38.
- Bouma J, Stoorvogel JJ, Sonneveld WMP,(Eds).,( 2012) , **Land Evaluation for Landscape Units.Handbook of Soil Science, Second Edition. P.M.Huang, Y.Li and M.Summer** Chapter 34. P.34-1 to 34-22. CRC Press. Boca Raton. London. New York.
- Dolman MA., Sonneveld MPW, Mollenhorst H and de Boer IJM,( 2014), “Benchmarking the economic, Environmental and societal performance of Dutch dairy farms aiming at internal cycling of nutrients”, *J Cleaner Production* ,73 245-52.
- “Food security and why it matters”, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/food-security-and-why-it-matters/>(visited: (7/11/2018
- Maddocks, Andrew and Paul Reig, (March 20, 2014), “World’s Most Water-Stressed Rivers”, <https://www>.

- wri.org/blog/2014/03/world-s-18-most-water-stressed-rivers(visited,14/11/2018).
- McBratney A, Field DJ, Koch A, (2014), “The dimensions of soil security”, **Geoderma**, 213:203–213.
  - Rockstrom, J, et al, (2009), “A safe operating space for humanity”, **Nature**, 461: 472-475.
  - Sayer J, Sunderland T, Ghazoul J, Pfund JL, Sheil D, Meijaard E, Venter M, Boedhihartono
  - AG, Day M, Garcia C, Van Ooster C, and Buck LA, (2013), “Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation and other competing land uses”. **Proc Nat Acad Sci** ,110 8349-56
  - Sonneveld MPW, Schroder JJ, De Vos JA, Monteny GJ, Musquera J, Hol J, Lantinga MJ, Verhoeven F and Bouma Jand Bouma J, ( 2008), “A Whole-Farm Strategy to Reduce Environmental Impacts of Nitrogen”, **J of Env Qual**, 37 (3) 333-37.
  - **Soil Change Matters**, (2014), IOP Publishing, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 25 (2015) 012002 doi:10.1088/1755-1315/25/1/012002
  - “Chapter 2. Food security: concepts and measurement”, This chapter is based on a paper prepared by Edward Clay of the Overseas Development Institute, London, UK, for the FAO Expert Consultation on Trade and Food Security: Conceptualizing the Linkages, Rome, 11-12 July 2002. <http://www.fao.org/docrep/005/y4671e/y4671e06.htm>
  - Tianyi, Luo, (May 10, 2018), “These 20 Water-

Stressed Countries Have the Most Solar and Wind Potential”, <https://www.wri.org/blog/2018/05/these-20-water-stressed-countries-have-most-solar-and-wind-potential>(visited:17/11/2018)

