



نشریه علمی تخصصی

انجمن علمی گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران

شماره اول || زمستان ۹۸

گفتگو با اساتید خاکشناسی پیرو چالش های مدیریت پایدار خاک

تصویب قانون حفاظت از خاک ها تازه اول راه است...

سیلاب ۹۸-۹۷ مشکلی که هنوز بدرستی بررسی هم نشده است

تخریب خاک، تهدیدی برای امنیت غذایی

کشاورزی دقیق و مدیریت خاک

کوهین، الگویی برای مدیریت پایدار خاک



فهرست

سخن سردبیر

۲ تصویب قانون حفاظت از خاک تازه شروع ماجراست

مصاحبه با دکتر منوچهر گرجی
رئیس انجمن علوم خاک ایران

۸ سیلاب ۹۸-۹۷

مصاحبه با دکتر علی سلاجقه
استاد تمام مهندسی رودخانه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۱۵ امنیت غذایی در گروی حفظ خاک سالم

نقش خاک در امنیت غذایی

۱۹ فرسایش خاک، بزرگترین چالش برای مدیریت پایدار خاک

مصاحبه با دکتر حسین اسدی - عضو هیئت علمی دانشگاه تهران

۲۶ کشاورزی دقیق و مدیریت خاک

۲۸ شوری خاک، چالشی جدی برای مدیریت پایدار خاک

مصاحبه با دکتر حامد رضایی
رییس بخش تحقیقات اصلاح خاک و مدیریت پایدار اراضی موسسه خاک و آب کشور

۳۲ کاربرد نانو کامپوزیت های خاک رس در بسته بندی

۳۴ کوهین، الگویی برای مدیریت پایدار خاک

مصاحبه با دکتر گرجی

۳۸ مقالات و دستاوردهای جدید گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران

نشریه خاکدانه

شماره اول || زمستان ۹۸

صاحب امتیاز

انجمن علمی گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران

مدیر مسئول

سمانه ملکوتی خواه

سردبیر

میلااد جاویدان

miladjavidan97@ut.ac.ir

هیئت تحریریه

میلااد جاویدان، زینب صبح طلب،

سمانه ملکوتی خواه، سعید شریف نیا

ویراستار

میلااد جاویدان

مشاورین نشریه

دکتر احمد حیدری

دکتر محمد حسین محمدی

(هیئت علمی گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران)

طراح جلد و صفحه آرا

امیر حسین کاسه چی

همکاران تحریریه

سارا صفری، اسما فتحی نژاد،

محمد نور نژاد، مهسا پازکیان

آیدی اینستاگرام: ut_sss

ایمیل: ut_sss@yahoo.com

وبسایت: www.utsoilstudents.blog.ir

آیدی تلگرام: ut_sss



سخن سردبیر

به یاری خداوند متعال فرصتی دست داد تا به بهانه انتشار نشریه خاکدانه با خوانندگان گرانمایه به گفتگو بپردازم. شروع فعالیت نشریه خاکدانه پس از چندین سال و با مشارکت یک تیم جدید و کوشا را به فال نیک گرفته و امیدوار هستیم این راه ادامه داشته باشد. گروه علوم و مهندسی خاک و خاکشناسی در کشور در سالیان متمادی مورد بی مهری و بی توجهی واقع شده، که این هم بدلیل عدم اطلاع و شناخت درست مسئولین از اهمیت و جایگاه خاک در کشور و همچنین منفعل بودن متخصصین این حوزه بوده است. طبق بیانیه دبیر کل فائو از جمله نقش‌هایی که خاک در محیط دارد، میتوان به : نقش تامین غذا، پایه و اساس پوشش گیاهی برای کشت و مدیریت برای خوراک، فیبر، سوخت و محصولات دارویی، حافظ تنوع زیستی سیاره زمین، نگهدارنده یک چهارم از کل تنوع زیستی جهان، نقش کلیدی در تغییرات آب و هوایی و در چرخه کربن، ذخیره کننده و بهبود دهنده منابع آبی در برابر سیل و خشکسالی اشاره کرد. باید بدانیم میوه‌های یک درخت زمانی شاداب و سالم هستند که ریشه آن مواد مناسبی را در اختیار داشته باشد و خاک بعنوان ریشه و بستر بقای انسان محسوب می‌شود، بنابراین لازم است به خاک با چنین جایگاه ممتازی بصورت ویژه نگاه کرد و تمام تلاش خود در جهت شناخت، حفاظت و بهره‌وری صحیح از آن را بکار گیریم. در این نشریه سعی شده است به چالش‌های پیش روی خاک در کشور، نحوه حفاظت آن و موضوعات مرتبط دیگر پرداخته و وضعیت حال حاضر این منبع مهم را از زبان اساتید بیان نمایم.

از خوانندگان گرامی تقاضا داریم انتقادات و پیشنهادات خود درباره تمامی زوایای این نشریه را مطرح کرده و به ما در جهت بهتر شدن شماره‌های بعدی کمک نمایند. بدون شک تداوم انتشار این نشریه با مشارکت و استقبال شما عزیزان ممکن خواهد بود.

در پایان از تمامی کسانی که در این راه ما را یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزاری کرده و توفیق روزافزون آنها را از خداوند منان مسئلت دارم.

سردبیر
میلاذ جاویدان

تصویب قانون حفاظت از خاک تازه اول راه است

مصاحبه با دکتر منوچهر گرجی، رئیس انجمن علوم خاک ایران

سعید شریف‌نیا - اسماء فتحی‌نژاد



۲

صیانت از خاک در کشور نیازمند یک قانون محکم و شفاف بوده در همین راستا لایحه ای تحت عنوان لایحه حفاظت از خاک تدوین شده بود و بعد از ۱۲ سال بالاخره تصویب و به صورت قانون در آمده است. در همین راستا به مصاحبه با دکتر منوچهر گرجی بعنوان استاد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران و رئیس انجمن علوم خاک ایران که افراد بسیار پیگیر و موثر در قانون دار شدن خاک بودند خواهیم پرداخت

این تیم در نهایت منجر به تصویب این لایحه بعد از دوازده سال شده است.

شخص شما برای این قانون چقدر جامعیت قائل هستید؟ آیا این قانون تمام مشکلات خاک را دیده است و چه ضعف‌هایی دارد و آیا می‌تواند بهتر شود؟

قانون خاک در طی این مراحل که طی کرده است در وزارت جهاد کشاورزی، در هیئت دولت، در مرکز پژوهش‌های مجلس، در کمیسیون کشاورزی، و در صحن

سوال اول ما این است که در تدوین این لایحه قانون حفاظت از خاک چه ارگان‌هایی و یا چه کسانی نقش داشتند و از نظرات چه گروه‌هایی استفاده شده است؟

در تدوین این قانون معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی، انجمن علوم خاک ایران، موسسه تحقیقات خاک و آب کشور و در کنار این‌ها حدود هفتاد نفر از اساتید دانشگاه‌ها و محققین مراکز تحقیقاتی وزارت جهاد کشاورزی مشارکت مستقیم داشتند. نتایج تلاش‌های

علنی مجلس دچار تغییراتی شده است در صورتیکه متن اولیه آن کامل تر بود ولی بهر حال حاضر دارای پتانسیلها و نقاط قوت خیلی خوبی است. دکتر گرجی اضافه کرد البته همانطور که می‌دانید قانون به کلیات می‌پردازد و جزئیات آن هنوز باقیمانده است و در آیین نامه‌هایی که نوشته می‌شود باید این جزئیات به خوبی تدوین و همه مطالب در آن گنجانده شود ولی این قانون پتانسیل‌های خوبی دارد و باید چند سالی اجرا شود تا اگر در قسمتی از آن ضعف‌هایی پیدا شد در آن تجدید نظر شود و دوباره ماده واحده ای به مجلس برود و این قانون اصلاح شود.

بنظر شما چرا تصویب این قانون از سال هشتاد و پنج تاکنون طول کشیده است؟

قانون مورد تدوین ما در ابتدا قانون جامع خاک بود. وی ادامه داد که قانون جامع خاک به وزارت جهاد کشاورزی رفت و سپس به دولت رفت. این لایحه که از طرف دولت می‌رفت ابتدا می‌بایست در دستگاه مربوطه یا وزارت مربوطه مطرح و تصویب شود و بعد از آن به کارگروه

زیربنایی دولت فرستاده می‌شود اما این بحث مطرح شد که محیط زیست هم در حال تهیه یک قانونی درباره ی خاک است به نام قانون آلودگی خاک و همچنین سازمان جنگل‌ها نیز در حال تدوین قانونی درباره منابع طبیعی است و از آنجایی که خاک هم جز منابع طبیعی است پس این قوانین باید با هم ادغام شوند. دکتر گرجی با ذکر این نکته که این ادغام باعث نگرانی ما شد گفت این ادغام باعث تحت الشعاع قرار گرفتن و کمرنگ شدن خاک می‌شد و ما هم تمام تلاش خود را کردیم تا تمام قانون اولیه مربوط به خاک بصورت یک فصل از قانون جدید (قانون منابع طبیعی) باشد و چیزی از آن حذف و یا پراکنده نشود و کار به مراحل آخر رسید و در کمیسیون تصویب شد. دکتر گرجی با اشاره به اینکه همین مراحل چندین ماه به طول می‌انجامد تا در کمیسیون و کارگروه زیربنایی دولت و در خود دولت تصویب شود و بعد از آن به تصویب مجلس برسد گفت به هر حال این دفعه یک قانون کلی به نام قانون منابع طبیعی کشور تحت این عنوان به مجلس رفت و کمیسیون را نیز طی کرد و به صحن علنی مجلس رفت.



(وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفاظت از محیط زیست).

آیا وزارت جهاد کشاورزی می‌تواند بر روی کار سازمان حفاظت از محیط زیست هم نظارت داشته باشد؟ یعنی اینکار رأسی ندارد؟

در بعضی از مواد گفته شده است که این کار به عهده محیط زیست است

یعنی مسئولیت این دو از هم جداست؟

خیر همیشه جدا نیست. بعضی از مواد کاملاً جداست مثلاً وظیفه تعیین استانداردهای آلودگی خاک به عهده سازمان محیط زیست است و وزارت جهاد کشاورزی نمی‌تواند در آن دخالت نماید یا مثلاً تهیه آیین نامه به عهده وزارت جهاد کشاورزی است و فقط سازمان‌های دیگر باید با آن همکاری کنند و باید بین این‌ها همکاری وجود داشته باشد یعنی کسی نمی‌تواند سرخود کاری را انجام دهد ولی مسئولیت در اینکار با ارگان خاصی است یا پیگیری آلودگی‌ها بیشتر با محیط زیست است این‌ها همه در بندهای قانون آمده است و افزود: پیگیری‌های تخریب و دستور العمل‌های مدیریتی این‌ها همه به عهده وزارت جهاد کشاورزی است

طبق ماده ۱۵ وزارت می‌تواند طی یک یا دو بار اخطار دهد و پس از آن می‌تواند خود مستقیماً اقدام کند و پلمپ کند اشاره کرد و در ادامه خبرنگار دیگری حرف او را اینطور کامل کرد که اینکه در قانون آمده است که اگر یک شرکت خصوصی مرتکب تخلفی شد

مسئولیت اصلی اجرای این طرح بر عهده چه کسی است؟ چون در این قانون از وزارت کشاورزی، از سازمان محیط زیست و هم از وزارت بهداشت و... نیز هستند

به طور کلی ما میتوانیم سه جنبه برای این قانون در نظر بگیریم: یکی مدیریت خاک، یکی تخریب خاک است و دیگری آلودگی خاک است. گرجی اضافه کرد: که این دو جنبه اول بیشتر وزن و بارشان روی وزارت جهاد کشاورزی است و وظیفه تهیه آیین نامه‌های آن تکلیف وزارت جهاد کشاورزی است و قسمت آلودگی آن مربوط به سازمان حفاظت از محیط زیست است و بقیه سازمان‌ها مانند: سازمان صنعت و معدن، وزارت بهداشت، وزارت صنعت و معدن، صدا و سیما و قوه قضائیه وی اشاره کرد: البته این‌ها همکاران قضیه هستند متولیان اصلی این دو هستند



قوه قضائیه وارد می‌شود و البته در آیین نامه‌های اجرایی این جزئیات مشخص تر است.

تدوین آیین نامه‌های اجرایی و ابلاغ آن حدوداً چقدر زمان می‌برد و از کی می‌توان آن را به عنوان یک قانون لازم الاجرا بدانیم؟

در خود قانون این مدت ۶ ماه ذکر شده است اما به نظر مدت این مدت کم نوشته شده است ما حداقل باید یکسال وقت بگذاریم. تا الان چندین جلسه در معاونت آب و خاک تشکیل شده است و ادامه دارد و تقسیم کار شده است بخشی از کار را موسسه تحقیقات و بخشی دیگر را انجمن پیگیری می‌کند که بعد از اتمام کار این بخش‌ها با هم تلفیق و جمع می‌شود و پس از آن به رویت تعدادی از کارشناسان و خبرگان این رشته می‌رسد و یک کار جامع از آن در می‌آید.

دکتر گرجی همچنین اشاره کردند: یک کاری هم سازمان محیط زیست کرده بود و نمی‌دانم قصد از انجام آن چه بود این بود که این پیش نویس را بدون هماهنگی به سازمان برنامه و بودجه فرستاده بود که از طریق آن‌ها به هیئت دولت رفته و تصویب شود و البته با کارشناسان سطح پایین معاونت آب و خاک کرده بود؛ از سازمان مدیریت با بنده تماس گرفتند و گفتند شما در انجمن این آیین نامه را دیدید؟ من گفتم تا جایی که بنده اطلاع دارم ما هنوز روی این قضیه کار می‌کنیم و من اطلاعی از این پیش نویس ندارم این پیش نویس را برای من فرستادند و من آن را تایید نکردم من به آن‌ها (سازمان برنامه و بودجه) گفتم که شما به آن‌ها (سازمان محیط زیست) بگویید که شما مسئول

کسی که می‌تواند به آن رسیدگی کند سازمان محیط زیست است و از قوه قضائیه سلب مسئولیت شده است به همین خاطر شرکت‌های خصوصی روی این مسئله خیلی اعتراض دارند که حتی در اینترنت و فضای مجازی هم پخش شده است.

مگر قوه قضائیه مسئولیت رسیدگی به این تخلفات را ندارد چرا در این قانون وزن بیشتری روی سازمان محیط زیست است و اختیارات سازمان در این مسئله بیش از حد نیاز است؟

البته در یکسری مسائل اصولاً باید اینگونه باشد وی ادامه داد شما فرض کنید در یکجایی در خاک سم می‌ریزند و ممکن است این سم چندین انسان را بکشد حالا اگر ما پیگیری کنیم که این قضیه به قوه قضائیه برود ممکن است یکماه به طول بینجامد البته در آنجایی که خود سازمان دخالت می‌کند باید به عنوان ضابط خود قوه قضائیه عمل کند و البته این سازمان در خیلی از جاها هم نمی‌تواند وارد شود و پلمپ کند مگر اینکه قوه قضائیه خود این مجوز را به سازمان محیط زیست می‌دهد. یعنی سازمان در کار حقوقی بعنوان ضابط قوه قضائیه عمل می‌کند. و قوه قضائیه خود مستقیماً به موضوع ورود پیدا نمی‌کند.

دکتر گرجی افزودند: مسئله دیگر این است که در یکسری جاها باید سازمان محیط زیست وارد شود و جلوی کاری را بگیرد و یا آن را اصلاح کند و اگر حل نشد آن وقت به قوه قضائیه شکایت کند و ایشان میتواند بر علیه من مدعی شود و به قوه قضائیه شکایت کند و آنوقت

بر اساس بودجه بازمی‌گردد؟

در بعضی جاها برمی‌گردد و در بعضی جاها بر نمی‌گردد ولی دولت در هر جایی که لازم باشد وظیفه دارد که آنجا را حمایت کند.

مثلا مکانی آلوده شده است و وزارت کشاورزی هم می‌خواهد آنجا را اصلاح کند. بودجه اصلاحی مورد نیاز برای آن از کجا تامین می‌شود؟

اولا اینکه در خود قانون آمده که خود فرد آلوده کننده باید آن را اصلاح کند و اگر اصلاح نکند سازمان حفاظت از محیط زیست خود وارد می‌شود و اصلاح می‌کند و پول آنرا از فرد خاطی می‌گیرد.

در این مدت زمانی که این آیین نامه‌ها نوشته می‌شود یا می‌خواهد اجرا شود دانشکده‌های کشاورزی یا گروه خاک یا آبخیزداری چه وظیفه‌ای دارند؟

دانشکده‌های کشاورزی یا به عبارتی گروه خاک الان هم هستند و در این کار کمک می‌کنند مثلا چند تن از اساتید ما در کار گروه‌های آن هستند و در نوشتن

این کار نیستید و طبق ماده ۲۶ مسئول این کار وزارت جهاد کشاورزی است و به آن‌ها هیچ ربطی ندارد و دست آن‌ها را بستیم تا وارد قضیه نشوند و کار در مسیر خود و از طریق معاونت آب و خاک و با همکاری محیط زیست و وزارت بهداشت و نمایندگانشان پیگیری می‌شود.

آقای دکتر به نظر شما اگر جریمه‌های حاصل از تخریب خاک در سازمان‌های مسول بماند بهتر نیست، که بعد این جریمه‌ها مستقیما صرف بهبود خاک شود؟

یکی از چیزهایی که در خود منابع طبیعی آمده بود همینطور بندی بود {همانطور که اشاره کردم قانون خیلی بدی بود} که گفته بود تخریب‌هایی که در جنگل انجام می‌گیرد و جریمه‌هایی که در این رابطه صورت می‌گیرد به سازمان جنگل‌ها برود ولی همین باعث شد که خود مسئولین سازمان جنگل‌ها علاقمند به این شوند که این کار بیشتر خلاف انجام شود یعنی نفع آن‌ها در این است که خلاف آن انجام شود (با خنده).

الان روال کار چگونه است آیا مستقیم به دولت می‌رود و



آیین نامه همفکری می‌کنند و دانشگاه‌ها اصولاً زیر نظر انجمن علوم خاک کار می‌کنند و البته این قانون قانون اجرایی است و آموزشی و علمی نیست ولی در همین طرح اجرایی البته من الان حضور ذهن ندارم و یک کارهایی کرده بودیم.

آقای دکتر پیش بینی شما از موفقیت این اجرای قانون چگونه است؟

بحث خاک و قانون خاک و به طور کلی همه قوانین این است که نوشتن قانون به تنهایی نمی‌تواند مشکل را حل کند بلکه کیفیت اجرای این قانون خیلی مهم است؛ دلسوزی و آگاه بودن افراد (منظور از افراد از خود وزیر جهاد کشاورزی و رئیس جمهور گرفته تا پایین) لازم است. در واقع ما یک درختی را کاشته ایم و بعضی دوستان انتظار دارند که یک شبه تمام مشکلات حل شود یعنی همه فارغ التحصیلان مشغول به کار شوند همه چیز خوب شود (با خنده) ولی این یک شبه شدنی نیست. وقتی فردی یک درختی را می‌کارد سال‌ها برای آن زحمت می‌کشد و به آن رسیدگی می‌کند و بالاخره بعد از مدت طولانی آن درخت ثمر می‌دهد و بعد اگر خوب مدیریت کند می‌تواند از آن سود بیشتری ببرد و زحمتش به بار می‌نشیند؛ این دقیقاً مثال قانون خاک در کشور ما هم همین است ما الحمدلله این درخت را کاشته ایم و کمی هم پیشرفت کرده ایم یعنی ما اصل کار را انجام داده ایم اما این کار برای ادامه مسیر مراقبت و محافظت می‌خواهد و مدتی هم زمان می‌برد و نمی‌توان برای سریع‌تر ثمر دادن این درخت عجله کرد البته این درخت شاید هفت یا هشت سال برای

ثمر دادن وقت بخواهد ولی شاید این کار بیست سال زمان ببرد و ده سال آن گذشته و ده سال دیگر هم لازم دارد ولی این کار در جهت درست خود قرار گرفته است و این درخت کاشته شده و در حال رشد است.

ایشان درباره نقش گروه‌های خاکشناسی افزودند:

دانشکده‌ها باید روی این جریان کار بکنند و من در شورای گروه هم این مسئله را مطرح کردم که گروه‌ها اول باید خودشان را ثابت کنند یعنی خاکشناسی و علوم خاک باید در کشور ثابت کند که من می‌توانم کشاورزی کشور را متحول کنم و در عمل این را نشان دهد.

آقای دکتر به عنوان سخن پایانی اگر مسئله بنظرتان مهم می‌آید و ما فراموش کردیم بیان کنید؟

ما الان بیشتر در فاز فرهنگسازی هستیم و باید هم خود قانون خاک تبیین شود و دوستان در روزهای جهانی خاک مشارکت کنند و اعضای انجمن فعال برخورد کنند و در نشریه‌های خود از بحث خاک بیشتر صحبت کنند و در فعالیت‌های تحقیقاتی دانشجویی از این موضوع صحبت کنند و با قبول کمی زحمت به سمت کارهایی بروید که بدرد بخور است و قابل بهره‌وری باشد این‌ها باعث می‌شود که به اصطلاح میخ خاک خوب کوبیده شود و به عنوان مهم‌ترین مسئله ما باید خودمان را ثابت کنیم و ما توانستیم در کوهین چشمه ای از توانایی‌هایمان را نشان دهیم و باید این چشمه‌ها بیشتر شود و این مسئله خواهان همکاری دسته جمعی است.

سیلاب ۹۸ - ۹۷

مصاحبه با دکتر علی سلاجقه، استاد تمام مهندسی رودخانه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

میلاد جاویدان - سمانه ملکوتی خواه



۸

بر اساس گزارش ملی سیل اسفند ۹۷ و فروردین ۹۸ تعداد ۲۵ استان کشور شامل ۲۰۰ شهر و چهار هزار و ۳۰۴ روستا تحت تأثیر سیلاب و طغیان رودخانه‌ها قرار گرفتند، بیش از ۶۰ هزار واحد شهری و روستایی تخریب شدند و بیش از ۷۵ هزار واحد مسکونی شهری و روستایی آسیب دیدند، ضمن آن که همه رودخانه‌ها و سدهای استان لرستان بجز سد «رودبار» لرستان با ورود سامانه بارشی فروردین ۱۳۹۸ سرریز کردند و سیلابی شدند و حوضه کارون بزرگ، بزرگترین رویداد سیلابی را تجربه کرد. در همین راستا به گفتگو با جناب دکتر سلاجقه خواهیم پرداخت. که هم تحقیقاتی در این زمینه داشتند و هم بازندهای میدانی از مناطق گرفتار سیلاب انجام دادند خواهیم پرداخت

سیلاب‌های فراگیر بود، کشور ما کشوری هست که با توجه به خصوصیات اقلیمی و شرایط توپوگرافی که دارد کاملاً کشور سیل خیزی است و ما در گذشته هم شاهد آن بودیم و می‌توانیم بگوییم سیل جزو ذات

**آقای دکتر لطفاً در رابطه با سیلاب
اخیر بصورت مختصر توضیحی
بفرمایید.**

کشور در یک بازه زمانی مشخص شاهد

عملکرد مدیریت بحران را چگونه ارزیابی میکنید؟

بطور کلی علاج واقعه قبل از وقوع باید کرد و یا پیشگیری بهتر از درمان است. براین اساس کلید واژه مدیریت ریسک عالمانه تر از مدیریت بحران است. و در کشوری مثل ما سازمان مدیریت ریسک نامی بسیار زیبنده تر است ولی سازمان مدیریت بحران فعلی بهر صورت با توجه به وظایف خودش شاید در روزهای اولیه فرماندهی منسجمی نداشت ولی در اواخر این انسجام حاصل و در بحث مدیریت پس از وقوع نمره قابل قبولی دارد. ولی باید در قانون و وظایف این سازمان با توجه به وقایع جدید بازنگری و با دید جامع و روح مدیریت ریسک مخاطرات را مدیریت نمود.

۹

ضعف قانونی یا اجرای قانون چقدر در بروز این رخداد موثر بوده است (از قبیل تغییر کاربریها، انتصاب مدیران غیر کارشناس در مناصب حساس و...)?

مثلا ضعف قانون در خود وظایف، مسولیت ها ، رویکردها و عدم انسجام

کشور است و ما به آن وقایع حدی می گوئیم که حد بالای آن را سیلاب می گویند و حد پایین آن را خشکسالی می نامند. امسال فراوانی و فراگیری آن خیلی بیشتر شد، فراگیری از نظر عرصه و فراوانی از نظر تکرر و فرکانس. این باعث شد حتی اگر بارش های با شدت کم هم داشتیم سیلاب ایجاد می کردند، چون فراوانی زیاد بود و مرتب زمین اشباع می شد حتی اگر بارش هایی با شدت کم هم بودند در این شرایط تبدیل به سیل می شدند. از طرفی هم نقاط شمالی و هم نقاط شرقی و غربی و جنوب کشور درگیر سیل بود و کاملا فراگیر بود و براین اساس خساراتی به کشور زد که از جنبه ی مدیریتی جای بحث دارد، که متاسفانه ما به چرایی سیلاب نپرداختیم و بیشتر به معلول ها پرداختیم.

آیا این اتفاقات قابل پیش بینی هستند یا نه؟

معمولا رخ دادهای طبیعی بطور دقیق قابل پیش بینی نیستند ولی با استفاده از خصوصیات و شاخص هایی می توان سیستم های پایش و هشدار بصورت نرم افزاری و سخت افزاری ایجاد و خسارات را به حداقل رساند.



شکل ۱: سیلاب ۹۷-۹۸ استان خوزستان

دستگاهی است و در نتیجه عدم فرماندهی واحد. و در تغییر کاربری که وفق مطالعات ما یکی از علل اصلی وقوع سیلاب در حوزه های مشرف به سدها، بالاخص در حوزه سد کرخه می باشد. در انتصابات نیز متاسفانه تخصص جایگاهی ندارد. همانطور که اگر رئیس یک بیمارستان یک متخصص سیلاب انتصاب شود وضع تلفات و خروجی مشخص است در موضوع سیل و یا مخاطرات طبیعی نیز بایستی از سطوح کارشناسی تا رئیس اداره، مدیرکل، معاون وزیر و رئیس همه با تخصص مربوطه باشند که این ضعف بالاخص در بخش منابع طبیعی یکی از ایرادات همیشگی است. بر همین اساس نیز کسی پاسخگو نیست.

آقای دکتر عملکرد سدها و مدیریت آنها را در این سیلاب چگونه ارزیابی میکنید؟

اول اینکه جمله ی سد خوب است یا بد را کاملاً خط میزنیم. سد یکی از ابزار های توسعه هر کشور است، سد یک تکنولوژی برتر است و در دنیا کشورهایی که سد ساز هستند و سد دارند جزو کشورهای توسعه یافته قلمداد می شوند. این را می پذیریم و

کنار می گذاریم، اما اینکه هر چیزی باید در جای خودش قرار گیرد. شما ببینید از ۱۷۲ سدی که در دست بهره برداری در کشور داریم، ببینیم واقعا این ۱۷۲ سد واقعا وظیفه خودشان را انجام می دهند؟ ببینید هزینه ای که خرج شده برای ۱۷۲ تا سد واقعا این هزینه ها آوردی برای ما دارند یا نه؟ این دیدگاه علمی نیست که مثلاً بگوییم در حوضه آبخیز کرخه سدها مشکل را حل کردند و یا در خوزستان سدها نجات دهنده بودند. شما اصلاً نقش سدها را در سیلاب اخیر بررسی کرده اید؟ آیا نقش تشدید کننده داشتند یا تخفیف دهنده؟ برآوردی که فعلاً ما داریم، خدمتان عرض کردم در بحث رسوبی که آمد و وارد دریاچه سدها شد، آیا از کف چقدر تراز دریاچه سد را بالا آورد؟ پنج استان مولد رسوب بودند، بعضی از حوضه های آبخیز مثل کرخه حدود ۵ میلیون تن رسوبی که آوردند، این آب گل آلود که همه از تلویزیون دیدیم، اینها مطمئن باشید مرتب ته نشست پیدا کردند. آیا کسی آمد گفت تراز دریاچه سد کرخه در نتیجه ته نشست رسوبات چقدر بالا آمده؟ آیا کسی آمد گفت تراز دریاچه سد دز در نتیجه ته نشست رسوبات چقدر بالا آمده؟ آب باید از سرریز بریزد، آیا سرریز سد مشدد



سیلاب بود یا نه؟ اگر در شرایط عادی این سد نبود با همان بارش‌های فعلی آب می‌آمد واز کف رودخانه عبور می‌کرد و میرفت چه اتفاقی می‌افتاد؟ همین سیلاب‌ها ایجاد می‌شد؟ جواب من منفی است. من می‌گویم سیلابی تولید نمی‌شد. دبی سیلابی که وقتی در آن یک پهنه دریاچه سد مشارکت میکند در خروجی سرریز، صد در صد از دبی سیلابی در شرایط عادی در رودخانه بسیار بالاتر است، یعنی خود دبی که دارد از سرریز می‌ریزد خیلی بالا است و دبی سیلابی است که ما سیلاب مصنوعی به آن می‌گوییم این سیلاب اگر ما برای همین سد هایی که روی رودخانه کارون زده شده فقط اعتبارات اینها را برای عملیات آبخیزداری انجام می‌دادیم این اتفاقات رخ نمیداد. من همیشه تاکید می‌کنم اگر جایی می‌خواهیم سد بسازیم قبل از آن عملیات آبخیزداری در کل حوزه انجام شود. من نقش سدها را مخصوصاً این سدهایی که ما در این قسمت داشتیم چون عملیات آبخیزداری انجام نداده بودیم، سد در این قسمت شاید یک نقش تشدید کننده داشت.

پس به نظر شما اگر مدیریت حوضه آبخیز در کشور بود صد درصد وضعیت بهتری داشتیم؟

هیچ چیزی قطعیت ندارد و صد در صدی نیست ولی فنون و مدیریت آبخیزداری چون بر مبنای شرایط فنی، اقتصادی و اجتماعی قابل برآزش هست، یکی از استراتژی‌های اساسی در مدیریت سرزمین می‌باشد. اصلاً اگر مرزهای سیاسی کشور حذف شود و مرزهای استان‌ها بر مبنای مرزهای فیزیکی که همان حوضه آبخیز است مدیریت شود، این مدیریت فوق العاده جواب می‌دهد و اینکه بخواهیم به آنجا

برسیم واقعاً سخت و زمان بر است ولی قابل انجام است و اگر بخواهیم کشور پایدار شود باید به این سمت و سو برویم ولی تا قبل از آن اگر از مدیریت‌های سازمان‌های آب منطقه‌ای استان‌ها شروع کنیم و بر مبنای مدیریت حوضه آبخیز کارشان را انجام دهند در همین قسمت هم دست آورد رو به جلویی خواهیم داشت و در صورتی که در کنار دستگاه منابع طبیعی کشور قرار بگیرد و مدیریت، حتی مدیریت سیاسی بر مبنای حوزه‌های آبخیز در کشور انجام شود در حقیقت با یک نگاه جامع آمایش در تمامی ابعاد حوزه به حوزه انجام و دست‌آورد حفظ منابع اعم از آب، خاک و گیاه، کاهش خسارات، هزینه‌های حداقلی، دست‌آوردهای حداکثری و ارتقاء سطح رفاه مردم و پایداری معیشت را داریم.

به نظر شما الان موفق‌ترین حوضه‌ی آبخیز در کشور کدام حوضه است؟ (هم کنترل سیلاب و هم ذخیره آب و هدایت آب) و چرا از آن الگو برداری نمی‌شود؟

ما نمی‌توانیم در کشور یک حوضه آبخیزداری را به عنوان الگو معرفی کنیم زیرا بسته به شرایط اقلیمی و توپوگرافی منطقه کاربری‌ها کاملاً متفاوت است ولی خوشبختانه در بعضی نقاط کشور از جمله تهران، لرستان و هرمزگان مدیریت خوبی اعمال شده است. متأسفانه الان این دیدگاه وجود دارد که کار آبخیزداری سازه‌ای است، که من این را سریعاً رد می‌کنم. آبخیزداری در حقیقت ترمیم طبیعت است.

گزارش‌هایی که ارائه داده بودند سازمان هواشناسی و وزارت نیرو آنجا هم آمار متفاوتی از میزان بارندگی داشتند و این‌ها را ناشی از این می‌دانستند که موقعیت مکانی

کنیم

چون از همان

اول هم بحث راجع به این بود که کدام سازمان درست می‌گوید و این علامت سوال هنوز هم باقی مانده است. وزارت نیرو مسئول تنظیم و بهره‌برداری سد بود و سازمان هواشناسی هم داشت باران تولید میکرد، این سازمان می‌گوید من هشدار را از قبل در رابطه با بهره‌برداری سد و تنظیم مخازن دادم و از طرفی دوستان می‌گویند داده‌های خودشان چیز دیگری را نشان می‌دهد که من فکر می‌کنم اینجا باید هر کاری را به اهلش بسپاریم. در داده‌های هیدرومتری وزارت نیرو می‌گوید ایستگاه‌های هیدرومتری و رسوب‌سنجی ما در این سیلاب از بین رفته است آیا واقعاً در هر کشوری سیلاب اتفاق می‌افتد و دستگاه از بین می‌رود کسی نیست که حداقل داده برداشت کند؟ آیا در این بازه زمانی که اتفاق افتاد دوستان وزارت نیرو فرض میکنیم کل دستگاه‌ها از بین رفته باشد آیا مرکز

ایستگاه

با هم تفاوت داشته است نظر شما در این رابطه چه هست؟ و بالاخره این آمارهایی که الان گزارش شده بر اساس کدام سازمان است؟

عذرخواهی می‌کنم اگر دو تا ایستگاه را بررسی می‌کردند چه اتفاقی می‌افتاد؟ مثلاً دو تا ایستگاه نزدیک به هم! سیلاب باعث شده که روحیه جمع‌گرایی برای ما اتفاق بیفتد. هرکدام ساز خودمان را در کشور می‌زدیم، سازمان هواشناسی برای خودش کلی ایستگاه‌های هواشناسی نصب کرده و سازمان آبخیزداری و وزارت نیرو هم برای خودش ایستگاه‌های متعددی دارند اما محاسبه میزان بارندگی کل کشور مربوط به سازمان هواشناسی است و دبی را باید سازمان‌های مرتبط با وزارت نیرو اندازه‌گیری کنند. ما در هر صورت باید به این داده‌ها و جمع‌آوری‌کننده‌ها اعتماد پیدا



شکل ۲: سیلاب ۹۷-۹۸ استان خوزستان

در استان خوزستان که با یکسری دستگاه های پیشرفته تجهیز شده و در تلویزیون هم خیلی حضور داشت، نمی توانست حداقل این داده های هیدرومتری و رسوب سنجی را برداشت کند و ببیند حداقل چه مقدار خاکی در کشور از بین رفته است؟ سیلاب اولین کاری که کرد حجم بسیار زیادی از آب کشورمان را خارج کرد و برای همیشه آب با کیفیت مناسبی را که می توانستیم از آن استفاده مطلوب کنیم را برد (می گویم سیلاب آب را برد، مخصوصاً در خوزستان).

در گزارش اول آمارهایی که از خسارات گفتند یک چیز کلی بود و ما می خواهیم بدانیم بطور دقیق چه خسارتی به کشاورزی و منابع طبیعی وارد شده است؟ متأسفانه در گزارش اول به این موارد پرداخته نشده بود، آیا در گزارش دوم در مورد اینها بحث شده است؟

یکی از بحث های اساسی که ما داریم در کل کارگروه ویژه سیلاب کشور همین بحث خسارت کلی است. خسارت کلی کشور را تقریباً ۳۵ هزار میلیارد برآورد کردند که این تخمین اولیه است، اگر این داده ها را نادیده بگیریم داده هایی که تا الان برآورد شده، خسارت های مربوط به بخش کشاورزی و منابع طبیعی شاید در بخش مربوط به منابع طبیعی نزدیک به نصف این برآورد شده است. وقتی خسارت را می بینیم آن کمیته ای که شما فرمودید درست انتخاب شده یا نه می بینیم که وزن دهی

به

بخش های مختلف این کمیته درست انجام نشده است. بستر ایجاد سیلاب منابع طبیعی است و اولین جایی که خسارت می بیند کشاورزی است، بعد اشکال ما این است که آمدیم این دو را در قالب یک کارگروه یعنی یک شانزدهم کارگروه ها در نظر گرفته ایم که این خیلی کم است. اولین برآوردهای که انجام شده، در این قسمت میزان هدر رفت خاک در سیلاب اخیر تقریباً برابری می کند با میانگین هدررفت یکساله خاک کشور! حالا شما این را از نظر خسارت قیمت گذاری بکنید، در صورتی که ما فقط قیمت های ملموس بازاری را محاسبه می کنیم. جایگاه کارگروه ها می تواند بر اساس این خسارات تعیین شود. بنظر من نماینده ها باید بیشتر از کشاورزی و منابع طبیعی انتخاب می شدند چون در این سیلاب عرصه اول منابع طبیعی کشور بود و بعد از آن بخش کشاورزی کشور.

آقای دکتر نظرتون درباره اعضا کمیته سیلاب بفرمایید؟

اول اینکه دولت جهت بررسی این پدیده به دانشگاه اعتماد کرده است بسیار عالی است، دوم اینکه دانشگاه تهران را انتخاب می کند چون جامعیت دانشگاه تهران در تمامی سطوح عالی است. از آنجایی که سیلاب یک موضوع تک بعدی نیست به همین دلیل به یک دانشگاه جامع داده شده است. قبل از اینکه روی افراد بحث کنیم من خروجی مناسب را از کمیته در گزارش اول و دوم ندیدم، روح جامع نگر حاکم بر این گزارش ها نبود و روح جامع

انشالله به این سمت و سو برود مشکلی نخواهد بود و باید به آن اعتماد پیدا کنیم.

حرف آخر:

خیلی تشکر می‌کنم از شما جوان‌هایی که به این مسائل می‌پردازید و اصلاً شما‌ها باید پردازید و من واقعا می‌گویم که دیر پرداختید، رشته‌ی شما خاکشناسی است و اساس خاک در این مجموعه بوده است. من الان خدمتتان عرض می‌کنم سیلاب‌هایی که در آبان ماه و آذر ماه امسال خواهیم داشت اگر قرار باشد خسارت بزنند نسبت به سیلاب قبل مطمئن باشید خسارات بیشتری خواهند داشت به این دلیل که دیگر خاک سال قبل حوزه به عنوان یک حافظ آب و کاهش دهنده حجم سیلاب در نتیجه سیلاب‌های سال قبل از منطقه خارج شده و نه پوشش گیاهی مطلوبی داریم. سال قبل از بین رفته، سال قبل یک حافظی برای زمین وجود داشت و اگر الان بارش‌هایی به همان شدت فرو ریزد سیلاب‌های خطرناک تری خواهد بود، چون خاک نیز رطوبت بیشتری نسبت به سال قبل در اعماق دارد و در نتیجه زمان اشباع کاهش و مطمئناً ضریب رواناب افزایش پیدا کرده. امیدوارم دستگاه‌های کشور به این سمت و سو رفته باشند که واقعا سیلاب‌ها مدیریت شود. من فقط تاکید اصلی‌ام بر این است که یک بار برای همیشه بیاییم و مدیریت جامع حوزه آبخیز را برای کشور بپذیریم. این بحث شعاری نیست، این دیدگاه شخصی و تعصبی نیست. این دیدگاهی است که اگر پذیرفته شود بر مبنای این کشاورزی ما کشاورزی پایدار خواهد بود، صنعت ما صنعت پایدار خواهد بود و چون بر مبنای توانایی اکوسیستم برای کشور برنامه‌ریزی می‌شود و مدیریت سرزمین بنحو مناسبی انجام و خسارت‌ها حداقل و تآب‌آوری‌ها حداکثر خواهد شد و انشالله امیدوارم که این اتفاق بیفتد.

نگر به گونه‌ای باید حاکم باشد که هم به ظرف نگاه شود و هم به مظروف، که متأسفانه به این چیزها توجه نشده بود. با این حال من تیم را خیلی تیم قوی در خیلی از جاها نمی‌بینم. در خیلی از کارگروه‌ها می‌توانستیم از افراد صاحب نظر تر در سطح کشور استفاده کنیم که عملیاتی‌تر هم باشند.

نظر جنابعالی درباره‌ی نماینده‌های که از بخش کشاورزی و منابع طبیعی انتخاب شد چیست؟

با فراگیری سطح تولید و خسارت، چنانچه دو نماینده یک برای منابع طبیعی و یکی برای کشاورزی انتخاب می‌شد، دست‌آورد خیلی واقع بینانه‌تر می‌شد. مسوولی که الان برای کارگروه انتخاب شده است خیلی خوب به منابع طبیعی اشراف دارد و از اساتید باتجربه و پیشکسوت در سطح کشور است، اگر بر همین اساس از بخش کشاورزی هم یک نماینده انتخاب می‌شد شاید خیلی وضعیت بهتر بود. در بخش منابع طبیعی از تمام استان‌هایی که در آن‌ها سیلاب اتفاق افتاده بود در اصل این اساتید خود دانشگاه‌های استان‌های سیل زده نقش اساسی در کمیته‌ها داشتند.

بنظر شما دانشگاه توانسته جواب اعتماد دولت را بدهد؟

ببینید شاید باید در تعیین تیم تلفیق خیلی مدبرانه برخورد کنند، تیم تلفیق باید تیم قوی باشد که امیدوار هستم اینگونه باشد، که آن تیم تلفیق بتواند کاملاً بیطرفانه داده‌ها را دریافت کند و در نهایت نتیجه نهایی را به نحوی که فقط عالمانه و دلسوزانه برای کشور یعنی یک عالمانه چون دانشگاه است و دلسوزانه چون در هر صورت آتیه این کشور را می‌خواهد در بخش کاهش خسارات سیل و استفاده حداکثری از آن می‌خواهد ترسیم نماید. اگر

امنیت غذایی در گروی حفظ خاک سالم

نقش خاک در امنیت غذایی

میلاد جاویدان

سلامت خاک چیست؟

سلامت خاک به عنوان ظرفیت خاک برای عملکرد به عنوان یک سیستم زنده تعریف شده است. خاکهای سالم جامعه متنوعی از ارگانیسم های خاک را حفظ می کنند که به کنترل بیماری های گیاهی ، آفات و علفهای هرز کمک می کند ، تشکیل انجمنهای همزیستی مفید با ریشه های گیاه ، بازیافت مواد مغذی اساسی گیاهان ، بهبود ساختار خاک با اثرات مثبت برای آب خاک و ظرفیت نگهداری مواد مغذی و در نهایت تولید محصول را بهبود می بخشد. یک خاک سالم با حفظ یا افزایش محتوای کربن آن در کاهش تغییرات آب و هوایی نیز نقش دارد.

شناخته شده ترین عملکرد خاک ، پشتیبانی آن از تولید مواد غذایی است. این پایه و اساس برای کشاورزی و واسطه ای است که تقریباً در آن همه گیاهان تولید کننده مواد غذایی رشد می کنند. در حقیقت تخمین زده می شود که ۹۵٪ مواد غذایی ما بطور مستقیم یا غیرمستقیم در خاکهای تولید می شود.

در دسترس بودن غذا و امنیت غذایی به خاک متکی است. از جمله رویکردهای متنوع برای مدیریت پایدار خاک میتوان به: آگرواکولوژی، کشاورزی حفاظتی، کشاورزی ارگانیک، بدون خاکورزی و سیستم جنگل-زراعی اشاره کرد.

نیاز به خاک برای اطمینان از امنیت غذایی

در اعلامیه اجلاس جهانی امنیت غذایی در سال ۲۰۰۹، چهار بعد برای امنیت غذایی بیان شده است: ۱- تولید و دسترسی مواد غذایی از طریق مدیریت زراعی منابع خاک. ۲- ثبات در تولید مواد غذایی و در دسترس بودن در همه زمانها ۳- دسترسی به غذا با توجه به ظرفیت اقتصادی و جسمی خانوارها و جوامع ۴- ایمنی و استفاده از مواد غذایی از طریق کیفیت مواد مغذی و بیولوژیکی. عدم امنیت غذایی در نتیجه عدم وجود هر یک از اجزای فوق الذکر نتیجه می یابد. هنگامی که فکر می کنیم ۸۰۵ میلیون نفر در حال حاضر گرسنگی و سوء تغذیه را تجربه می کنند، مقیاس بحران جهانی ناامیدتر است.

در حالی که امنیت غذایی و تغذیه موضوعی است که سازمان های ملی و بین المللی (به عنوان مثال، فائو) برطرف می کنند، یکی از مشکلات اساسی که غالباً مورد توجه قرار می گیرد نقش اساسی خاک ها در تهیه غذای سالم و مغذی است. تخریب اراضی "به معنی کاهش یا از بین رفتن ظرفیت تولید بیولوژیکی یا اقتصادی اراضی"، از نظر کمی یا کیفی، از طریق فرآیندهای مختلف مانند فرسایش بادی و آب، شورشیدن، اسیدی شدن، آلودگی، تراکم، کاهش کربن خاک و کاهش مواد مغذی خاک صورت میگیرد. تخریب خاک به طور مستقیم و غیرمستقیم بر اثر تغییراتی، در عملکرد خاک تأثیر گذاشته و این تأثیر بر عملکرد محصول نیز موثر بوده و بنابراین یکی از اصلی ترین عوامل برای رکود بهره وری در نظر گرفته می شود.

طبق اعلام فائو بیش از دو میلیارد نفر از کمبود ریز مغذیها رنج میبرند. ریز مغذیهایی مانند ید، روی، آهن، منیزیم، مس و لیتیم. محصولات کشاورزی که بستر رشد آنها خاک میباشد حاوی غلظتهای بهینه ای از عناصر کمیاب هستند.

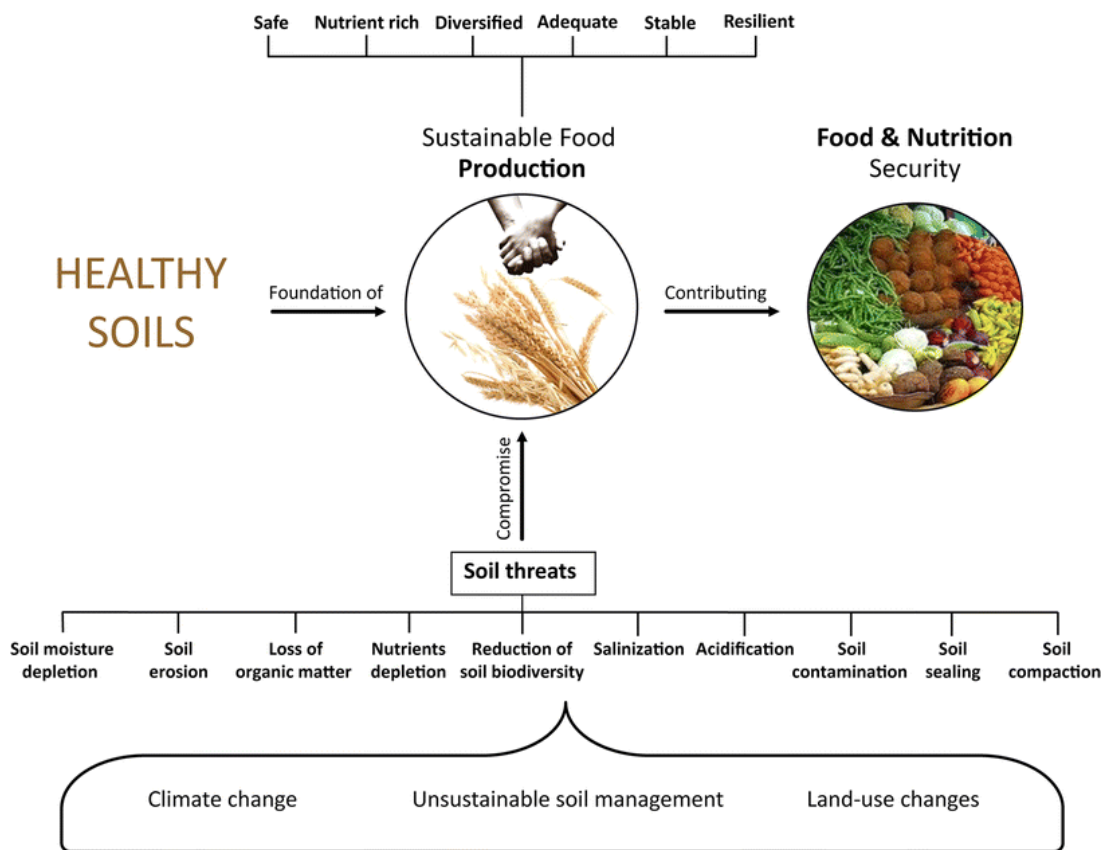
افزایش جمعیت، الگوهای تولید و مصرف ناپایدار، افزایش درآمد، افزایش شهرنشینی دلایل عمده فشار بر منابع خاک میباشد.

خاک بعنوان یکی از عوامل اساسی تولید، تعیین کننده ثبات در تولید مواد غذایی، کیفیت مواد مغذی مواد غذایی و مقدار عملکرد است. از آنجایی که خاک ها همه جا هستند، این واقعیت که خاک یک منبع تجدیدناپذیر در مقیاس انسان شناسی هست، مورد توجه عموم مردم، تصمیم گیرندگان و حتی دانشمندان قرار نمی گیرد.

سلامت خاک به عنوان "ظرفیت یک خاک فعال برای عملکرد در مرزهای اکوسیستم طبیعی یا مدیریت شده، پایداری بهره وری گیاهان و حیوانات، حفظ و تقویت کیفیت آب و هوا و ارتقاء سلامت گیاهان و حیوانات" تعریف شده است. برای دستیابی به سلامت بهینه خاک، تعادل بین عملکردهای خاک برای بهره وری، کیفیت محیط زیست و سلامت گیاهان و حیوانات بسیار مهم است. بنابراین سلامت خاک بیانگر یک ویژگی چند بعدی و جامع است.

وضعیت منابع خاک در جهان

سولوا گزارش داد در ۵۰ سال گذشته بهره وری زمین های کشاورزی دو برابر شده است. با این حال، افزایش تولید محصولات کشاورزی اغلب منجر به کاهش منابع آب و خاک و تخریب اکوسیستم می شود. بلانکو و لال (۲۰۱۰) اظهار داشتند که از دهه ۱۹۷۰، حدود یک سوم خاک های جهان ظرفیت تولید خود را از دست داده اند. برای ارزیابی کامل وضعیت منابع جهانی خاک، باید سلامت آنها تعیین شود. ارزیابی سلامت خاک یک چالش اساسی است زیرا از نظر مکانی و زمانی متفاوت است و تحت تأثیر شیوه های مدیریت کاربری اراضی قرار دارد.

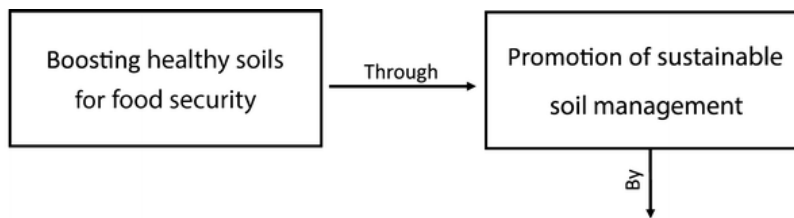


شکل ۱: اهمیت خاک های سالم در تامین امنیت غذایی

(الف) تقویت مدیریت خاک و چارچوبهای قانونی در سطح جهانی. (ب) تدوین چارچوبهای قانونی و اجرای سیاستها و اقدامات در سطح منطقه ای و ملی. (ج) افزایش سرمایه گذاری در خاک؛ و (د) تطبیق اصول صحیح مدیریت خاک. برای دستیابی به مدیریت پایدار خاک و تأمین امنیت غذایی، تأسیس مشارکت جهانی خاک (GSP) پنج رکن اساسی را مشخص کرد: (۱) اتخاذ راهبردهای حفاظت و حفاظت از خاک برای تولید مواد غذایی پایدار. (۲) تشویق سرمایه گذاری، همکاری فنی، سیاست گذاری، آگاهی از آموزش و گسترش در خاک. (۳) ارتقاء تحقیقات و توسعه خاک در مورد شکاف ها و اولویت های مشخص شده. (۴) افزایش کمیت و کیفیت داده ها و اطلاعات خاک؛ و (۵) هماهنگی روش ها، اندازه گیری ها و شاخص ها برای مدیریت پایدار خاک

به سمت خاک سالم

تصور غلط رایج مبنی بر اینکه خاکها همیشه برای تأمین نیازهای غذایی ما در دسترس خواهند بود، منجر به سرمایه گذاری محدود در منابع خاک می شود و تأثیر چشمگیری بر توسعه یک برنامه جهانی با هدف ارتقاء مدیریت پایدار خاک دارد. مشارکت جهانی خاک GSP، که توسط اعضای FAO در سال ۲۰۱۲ تأسیس شده است، هدف از این کار تقویت هم افزایی ها و ترویج هماهنگی و مشارکت از طریق ابتکارات، اقدامات و بازیگران بیشمار در سراسر جهان با هدف ارتقاء مدیریت پایدار خاک است. تقویت خاکهای سالم برای امنیت غذایی و امنیت غذایی مستلزم ارتقاء و اجرای مدیریت پایدار خاک در همه سطوح است. ارتقاء مدیریت پایدار خاک از طریق اقدامات زیر قابل اجرا است:



1. Strengthening soil governance and legal framework	<ul style="list-style-type: none"> • Soil as part of Sustainable Development Goals • World Soil Charter • Global Soil Partnership Global Plans of Action
2. Developing legal frameworks and implementing policies and actions at regional / national levels	<ul style="list-style-type: none"> • Regional Soil Partnerships Implementation Plans • National Soil Policies/Programmes
3. Increasing investment on soils	<ul style="list-style-type: none"> • Healthy Soils Facility • Increased allocation of funds for national implementation
4. Adapting sound soil principles	<ul style="list-style-type: none"> • Assessing Soil Status (properties and functions) before taking decisions on soil management • Controlling soil erosion • Increasing soil organic matter content • Limiting soil sealing (urbanization) • Improving soil water storage • Boosting long-term nutrient management • Maintaining and increasing soil biodiversity

شکل ۲. به سمت دستیابی به مدیریت خاک

جمع‌بندی:

رفع تقاضای روزافزون مواد غذایی، سازگاری با کاهش اثرات تغییرات آب و هوا و محافظت از سلامت اکوسیستم ضروری است. عوامل اصلی لازم برای دستیابی به مدیریت پایدار خاک عبارتند از: تقویت مدیریت خاک در همه سطوح، تدوین و اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های خاک، آگاهی بخشی و دفاع از اهمیت خاکهای سالم، انتشار فن آوری‌های مناسب، افزایش سرمایه گذاری بر روی خاک و نوآوری و اشتراک دانش بین همه ذینفعان.

علاوه بر این، ارزیابی وضعیت خاک فعلی و پیش بینی شده و شناسایی تهدیدات اصلی با افزایش کمیّت و کیفیت داده‌ها و اطلاعات خاک، از اهمیت اساسی برخوردار است. دستور کار عملی را برای پرورش خاکهای سالم برای دنیای امن مواد غذایی از طریق ارتقاء و اجرای مدیریت پایدار خاک در همه سطوح و از طریق برنامه‌ها و فعالیتهای هنجاری، سیاسی و عملی محور پیشنهاد می‌کند.

خاک برای امنیت غذایی و در نتیجه برای زندگی در کره زمین اساسی است. خاک‌های سالم پیش نیاز یک زندگی سالم است. با این حال، فشارهای انسانی روی منابع خاکی به حد بحرانی رسیده است، که ذاتاً عملکردهای خاک را برای امنیت غذایی و رفاه انسان حیاتی می‌کند. بیش از ۳۳٪ از منابع جهانی خاک با اشکال مختلفی از تخریب روبرو هستند که در صورت عدم رسیدگی، تلاش جهانی امنیت غذایی و تغذیه را به خطر می‌اندازد و مانع توسعه کلی پایدار می‌شود.

خاکهای ناسالم منجر به مشکلات سیستماتیک غذایی و امنیت مواد مغذی می‌شوند که به نوبه خود منجر به سوء تغذیه و گرسنگی در سراسر جهان می‌شوند. بنابراین، نیاز روزافزون به تقویت خاکهای سالم برای دنیای سالم و غذایی سالم وجود دارد. مدیریت پایدار خاک، تعیین کننده نهایی سلامت خاک، برای

فرسایش خاک، بزرگترین چالش برای مدیریت پایدار خاک

مصاحبه با دکتر حسین اسدی - دانشیار گروه علوم ومهندسی خاک دانشگاه تهران

سعید شریف نیا - محمد نورنژاد



۱۹

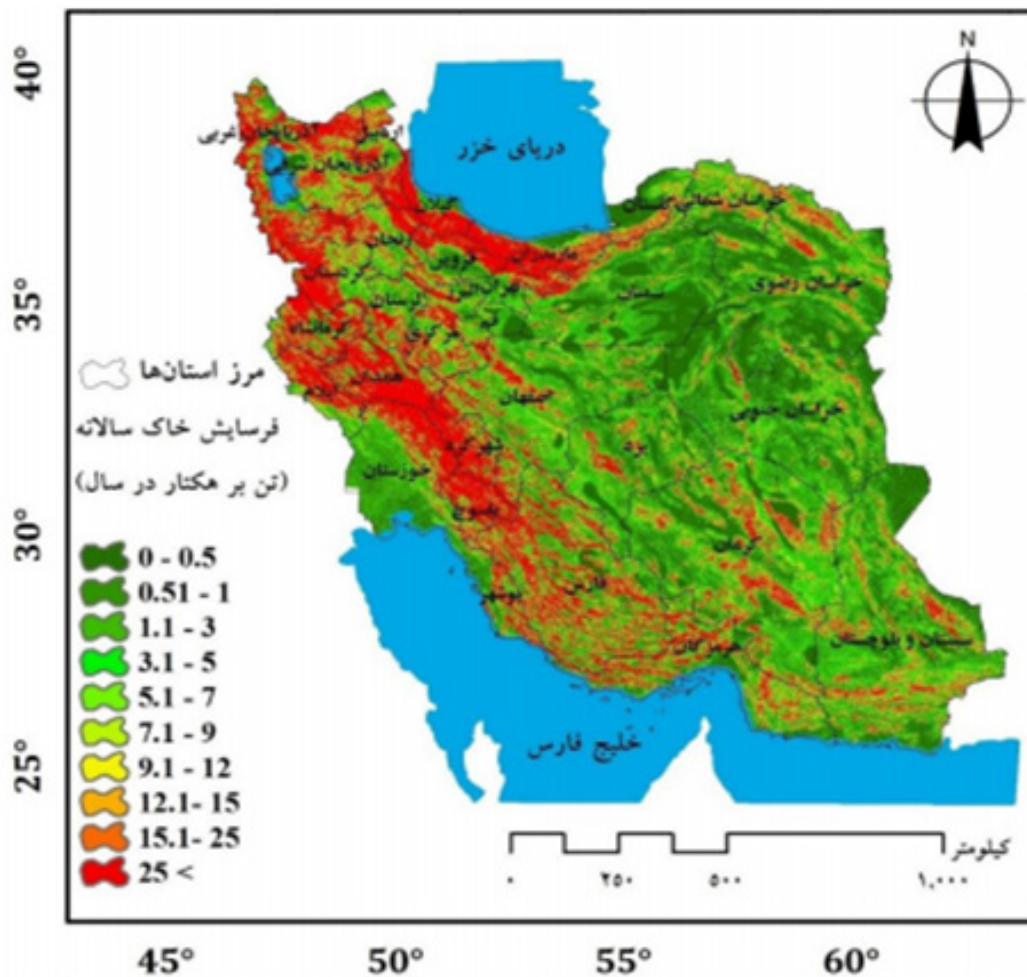
کل فرسایش را یک تا ۲ میلیارد تن برآورد میکنند، البته با توجه به اینکه بحث در مورد فرسایش آبی یا بادی و یا هر دو باشد، این رقم متفاوت خواهد بود. فرسایش آبی بر اساس رسوب سنجی معلق حدود یک میلیارد تن برآورد شده است و اگر این رقم به میزان تلفات خاک تبدیل شود، متوسط تلفات خاک در کشور حدود ۶ تن در هکتار در سال خواهد بود. باید توجه نمود که این یک متوسط مکانی-زمانی است. به این معنی که نرخ فرسایش در نقاط مختلف کشور و در

جناب دکتر برای سوال اول تعریف جامعی از فرسایش خاک ارائه دهید؟

جداشدن و انتقال ذرات و اجزای خاک توسط نیروها و عوامل مختلف را فرسایش خاک میگوییم.

وضعیت فرسایش خاک در ایران چگونه است؟

آمار و ارقامی دقیقی در این حوزه در دسترس نیست، اما به صورت تخمینی میزان



شکل ۱: نقشه فرسایش خاک (تن بر هکتار بر سال) ایران با استفاده از مدل RUSLE

سال زمان میبرد و این معادل کمتر از نیم تن در هکتار در سال (حدود ۰/۲۵ تن در هکتار در سال) است.

ایشان افزودند:

اگر متوسط ۶ تن در هکتار در سال که کمترین میزان فرسایشی است که برآورد می شود را در نظر بگیریم، میزان از دست دادن خاک به طور خوشبینانه بیش از ۱۲ برابر میزان خاکی است که تشکیل می شود و این نشان از بحران در این حوزه است. در حوزه تخریب خاک ایران بدترین کشور نیست اما جزو کشورهای ضعیف در این حوزه است.

در ایران اطلاعاتی در حوزه میزان تخریب خاک در مناطق مختلف وجود دارد؟

در مراتع و دیمکاریها (به دلیل واقع شدن در اراضی شیبدار) فرسایشهای

سالهای متفاوت ممکن است از صفر تا حتی ۵۰ تن در هکتار در سال متفاوت باشد.

حدود ۲۰ میلیون هکتار از اراضی کشور تحت تاثیر فرسایش بادی قرار دارد و میزان فرسایش بادی بین ۳۰۰ میلیون تا یک میلیارد تن برآورد میشود. اما مسئله مهم در فرسایش مقدار مطلق آن نیست و سنجیدن میزان فرسایش با حد قابل تحمل آن است که اهمیت دارد.

یعنی باید گفت که سرزمین ما چقدر تحمل فرسایش را دارد که میزان این حد قابل تحمل فرسایش عمدتاً متناسب با میزان خاکسازی محاسبه میشود. در ایران به دلیل واقع شدن در منطقه خشک و نیمه خشک، سرعت تشکیل خاک پایین است. برآوردها نشان میدهد تشکیل یک سانتی متر خاک در ایران به طور متوسط بین ۵۰۰ الی ۶۰۰

سطحی بسیار شدید است و در مکانهایی از کشور که ساخت و ساز بیشتر است مانند نوار شمالی کشور که جنگلدایی وجود دارد، علاوه بر فرسایشهای سطحی، زمین لغزش و فرسایشهای آبراههای بیشتری را شاهد هستیم. فرسایش خاک به اقلیم نیز وابسته است به طوری که فرسایش بادی بیشتر در مناطق کویری کشور و فرسایش های آبی اکثرا در دامنه های زاگرس و البرز رخ می دهد.

بیشترین نوع فرسایش در ایران و دلایل عمده آن چیست؟

آمار دقیقی در این مورد وجود ندارد اما بر اساس کاربریها در اراضی دیم و مراتع بیشتر فرسایش های سطحی، ورقهای و شیاری، در اراضی پایین دست و مکانهایی که جاده سازی زیاد است فرسایش های خندقی و در مناطق شمالی به دلیل تخریب پوشش گیاهی زمین لغزش را شاهد هستیم. از نظر هدر رفت و تخریب خاک فرسایشهای سطحی و خندقی به کشور صدمه میزنند اما از نظر تولید رسوب، فرسایش خندقی

و کنار رودخانه ای و بعضا زمین لغزش ها عامل تولید رسوب هستند. در ایران نقاطی هم هست که فرسایش زمین شناسی بالایی دارد که عامل آن شاید مستقیما انسان نباشد؛ به عنوان مثال در مکان هایی که تشکیلات مارنی وجود دارد میزان فرسایش به صورت طبیعی بالا است.

دلیل اهمیت ندادن به بحث موضوعات خاک چیست؟

بخشی از اهمیت ندادن به مسائل مربوط به حوزه خاک به دلیل فقدان بینش و دانش کافی است به خصوص در بین سیاستگذارها و برنامه ریزان در دهه های گذشته این کمبود دانش مشهودتر است و از سویی دیگر محسوس نبودن موضوعات خاکی عاملی برای اهمیت ندادن به آن است؛ از طرفی دیگر خاکشناسان، اساتید و دانشجویان نیز اهمیت و ضرورت موضوع حفاظت از خاک را برای دیگران تبیین نکرده اند.

موفق ترین طرح های حفاظت از



شکل ۲: گرد و غبار ناشی از فرسایش بادی (اهواز)

خاک که در سال های اخیر در کشور اجرایی شده است چه طرحی بوده است؟

آن چه در کشور به عنوان آبخیزداری در دهه های گذشته صورت گرفته است عمدتاً اقدامات سازه های برای کنترل رسوب به وسیله بندها و سدها بوده، در صورتی که در روش های غیر سازه های و مدیریت خاک و پوشش گیاهی اقدامات بسیار کمی صورت گرفته است. البته در کشور سعی شده تا اقدامات آبخیزداری صورت گیرد که در نوع خود کمک کرده است اما عمدتاً برای کنترل رسوب بوده است. در مجموع برنامه های حفاظت خاک را در ایران موفق نمیدانم.

با توجه به قانون جامع حفاظت از خاک ارزش ریالی خاک در ایران چقدر است؟

ارزش خاک به ارزش خدمات و کارکردهایی است که ارائه میدهد. برای ارزش گذاری خاک کاردها و دوره تجدیدپذیری آن بسیار اهمیت دارد. وقتی بخواهیم همه کارکردهای خاک را در نظر بگیریم، ارزش گذاری خاک بسیار کار سخت و پیچیده ای می شود.

در دنیا ارزش خاک بر اساس برآورد صدمات ناشی از تخریب و تلفات خاک، مانند ایجاد سیل و آلودگی توسط رسوب و کاهش توان تولید خاک تعیین میشود. به عنوان مثال، طبق برآوردهایی که در آمریکا صورت گرفته، حدود ۲۸ دلار مجموع صدماتی است که بر اساس یک تن فرسایش خاک ایجاد می شود. اما به دلیل اینکه تجدیدپذیری

خاک در ایران کند است و صدمه پذیری به دلیل زیرساخت های غیر استاندارد بیشتر است، به نظر می رسد ارزش خاک در ایران بسیار بیشتر از آمریکا باشد. اما متأسفانه به صورت علمی در حوزه ارزش گذاری خاک در کشور کار نشده است.

سیاست و برنامه ها و توان فنی سازمانها برای حفاظت خاک چگونه است؟

سیاست های سازمان های متولی از دامنظر قابل ارزیابی است. از سویی سیاست هایی که سازمان متولی مانند سازمان جنگلها و مراتع دارد و از طرفی بودجه هایی که دولت و مجلس برای این حوزه اختصاص میدهد. تلاش های زیادی در این حوزه صورت گرفته است، اما دلیل فقدان بینش جامع و تمرکز بر کارهای سازه ای و همچنین اختصاص بودجه ناکافی از سوی دولت و مجلس این برنامه ها چندان موفق نبودند.

پایان نامه ها و طرح های دانشجویی را تا چه میزان در راستای مدیریت پایدار خاک میبینید؟

بخشی از پایان نامه ها و طرح های تحقیقاتی به حوزه کارهای بنیادی و تولید دانش پرداخته است و درصد کمی از آن به دنبال کارهای کاربردی میروند. به دلایل بودجه، امکانات ناکافی و شناخت ناکافی مشکلات، معمولاً کمتر از ۲۰ درصد موضوع پایان نامه ها به سمت موضوعات کاربردی در حوزه خاک هدایت میشوند.



خاکفروشی و قاچاق خاک در کشور وجود دارد؟

در قانون حفاظت از خاک، صادرات خاک ممنوع است. اما نباید خاک را با مواد معدنی اشتباه گرفت. بعضا برخی از قاچاقها و صادراتی که صورت می گیرد مواد معدنی است. با این وجود همه شواهد نشان دهنده وجود قاچاق خاک در کشور است و حتی رییس جمهور هم به صورت گرفتن این قاچاق در کشور اشاره داشته اند.

اگر با این شیوه پیش رویم آینده خاکی را چگونه می بینید؟

در زمان حال نیز وضعیت در حوزه خاک در بخشهایی از کشور بحرانی است و سیل‌های اخیر نیز نشان دهنده همین وضعیت می باشد و قطعاً اگر با این روند پیش رویم در آینده مشکلات فراوانی را در این حوزه شاهد خواهیم بود.

در سطح حوزه های آبخیز بعضا در غرب کشور کمتر از یک سوم سطح حوزه پوشش خاکی دارد. بنابراین در چنین حوزه هایی بارندگی های شدید بلافاصله تبدیل به سیل خواهند شد.

یکی از مشکلات حال حاضر که در آینده تشدید خواهد شد، میزان رسوباتی پشت سدهای کشور است. سالانه برآورد می شود حدود ۳۵۰ میلیون متر مکعب به سدها رسوب وارد شود و این یعنی به اندازه یک سد در هر سال از حجم سدها را از دست خواهیم داد.

بنابراین تخریب خاک در حوزه ها، افزایش رسوبات پشت سدها و از سویی دیگر گرد و غبار که در چند سال اخیر در کل کشور به وضعیت بحرانی رسیده است، نشان دهندهی این است که هم اکنون وضعیت در حوزه خاک بحرانی است و اگر به همین منوال ادامه یابد از نظر امنیت غذایی، بهره وری آب و سلامتی وضع وخیم تر و بدتری را شاهد خواهیم بود.

ارزیابی کلی شما از قانون جامع حفاظت از خاک چیست؟

قانون جامع حفاظت از خاک قانونی پیشرفته و توانمند است و کشورهای کمتری در دنیا چنین قانونی دارند و اجرای درست و با نظارت آن و اختصاص بودجه کافی برای اجرای آن می تواند بسیاری از مشکلات حوزه خاک را مرتفع سازد. مشکل دولت و مجلس این است که اعتبارات اختصاص داده به حوزه خاک را هزینه تلقی میکنند در حالی که سرمایه گذاری برای پیشگیری از بحران‌ها است.

برای سخن پایانی می خواستم به نقش جامعه خاکشناسی از دانشجو و محقق تا اساتید بر رفع مشکلات حوزه خاک کشور تاکید کنم؛ جامعه خاکشناسی از دانشجو و محقق و اساتید باید فعالانه تر در این حوزه کار کنیم، برای آگاهسازی عمومی و تاثیر گذاری بر برنامه ریزان و سیاست گذاران فعالتر عمل کنیم و دغدغه داشته باشیم تا این رشته و دانش به حل مشکلات و معضلات کشور یاری رساند.



کشاورزی دقیق و مدیریت خاک

میلاد جاویدان

مقدمه

بکارگیری سموم و کودهای شیمیایی در عرصه کشاورزی منجر به پیدایش اکوسامانه های زراعی ناپایدار، آلودگی محیط زیست، کاهش کیفی محصول و کارایی انرژی شده است. گذشته از صدمه های ناشی از تخریب محیط زیست بر حیات انسانی، از دیگر پیامدهای ناشی از تخریب منابع طبیعی در اثر بکارگیری الگوهای نامناسب تولیدی میتوان به ناپایداری نظام های تولید و بهره برداری کشاورزی و از بین رفتن منابع پایه و در نتیجه تهدید امکانات تولیدی اشاره کرد. متخصصین علوم زراعی در سالهای اخیر به دنبال شیوه های نوینی در مدیریت مزرعه بوده اند که علاوه بر بهینه سازی مصرف نهادهها، عملکرد را نیز افزایش داده و در نهایت بازده اقتصادی تولید را بالا ببرند؛ در جهت چنین هدفی بود که از اوایل دهه اخیر موضوع کشاورزی دقیق مطرح شده است. بدیهی است در سطح یک مزرعه هر چند کوچک با متغیرهای مختلفی مواجه هستیم. تفاوت ویژگیهای خاک قسمتهای مختلف مزرعه از یک سو و نیازهای متفاوت گیاهان از سوی دیگر و نیز سایر عوامل متغیر در سطح مزرعه نیازمند اعمال مدیریت متغیر و مناسب با هر قسمت مزرعه می باشد که نیاز به چنین مدیریت متغیری فلسفه اصلی پیدایش سامانه کشاورزی دقیق بوده است.

۲۴

کشاورزی دقیق

کشاورزی دقیق در واقع مدیریت جزء به جزء و صحیح اراضی در زمان، مکان و سرعت مناسب می باشد. کشاورزی دقیق به روشی از مدیریت محصول اطلاق میگردد که بوسیلهی آن، واحدهای مختلف از یک زمین زراعی با سطوح مختلفی از نهاده مدیریت میشود که این مدیریت بستگی به پتانسیل عملکرد محصول در محل مورد نظر دارد. کشاورزی دقیق، مدیریت دقیق اختلاف های زراعی در سطح مزرعه، به منظور افزایش عملکرد و بهره اقتصادی بیشتر و کاهش اثرات زیست محیطی است (پروفسور سیمون بلک مور).





اقدامات اساسی در کشاورزی دقیق

۱. شناسایی و اندازه‌گیری تغییر پذیری
۲. مدیریت تغییرات
۳. ارزیابی عملی

اجزای کشاورزی دقیق

۱. سامانه موقعیت یاب جهانی
۲. سامانه اطلاعات جغرافیایی
۳. سنجش از دور
۴. حسگرها

حسگرهای کمی برای اندازه‌گیری پارامترهای خاک وجود دارد. حسگرهایی هم که وجود دارد برای ویژگیهای مختلف خاک متفاوت هستند. این حسگرها شامل موارد ذکر شده در جدول ۱ می‌باشند.

جدول ۱) اندازه‌گیری خصوصیات خاک با استفاده از حسگرها

خصوصیات زراعی خاک ها								حسگرها
p یا فشرده‌گی	CEC	میزان ازت خاک	pH	تغییرات عمق	EC یا SAR	رطوبت خاک	OM یا OC	
	■			■	■	■	■	الکترومغناطیسی
	■	■	■			■	■	نوری
■				■				مکانیکی
■				■			■	صوتی
		■	■		■			الکتروشیمیایی

۱. الکترومغناطیسی
۲. الکتروشیمیایی
۳. مکانیکی
۴. نوری
۵. صوتی

حسگرهای الکترومغناطیسی

حسگرها از جریانهای الکتریکی برای اندازه‌گیری قابلیت ذرات خاک برای رفتار یا تجمع بار الکتریکی استفاده می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱: حسگرهای الکترومغناطیسی

حسگرهای نوری

حسگرهای نوری بازتاب، جذب و یا عبور ویژگیهای خاک را اندازه‌گیری میکنند (شکل ۲).



شکل ۲: حسگرهای الکترومغناطیسی

حسگرهای مکانیکی برای ارزیابی مقاومت مکانیکی خاک (تراکم) به عنوان متغیر سطح تراکم استفاده می شوند. این حسگرها از مکانیسمی برای نفوذ یا بریدگی در خاک استفاده میکنند نیروی اندازهگیری شده توسط فشار سنج یا بارهای سلولی اندازهگیری میشود (شکل ۳).



شکل ۳: حسگرهای مکانیکی

حسگر صوتی

این حسگرها با اندازه گیری تغییر در سطح صدا به دلیل تعامل ابزار با ذرات خاک کار می کنند (شکل ۴).



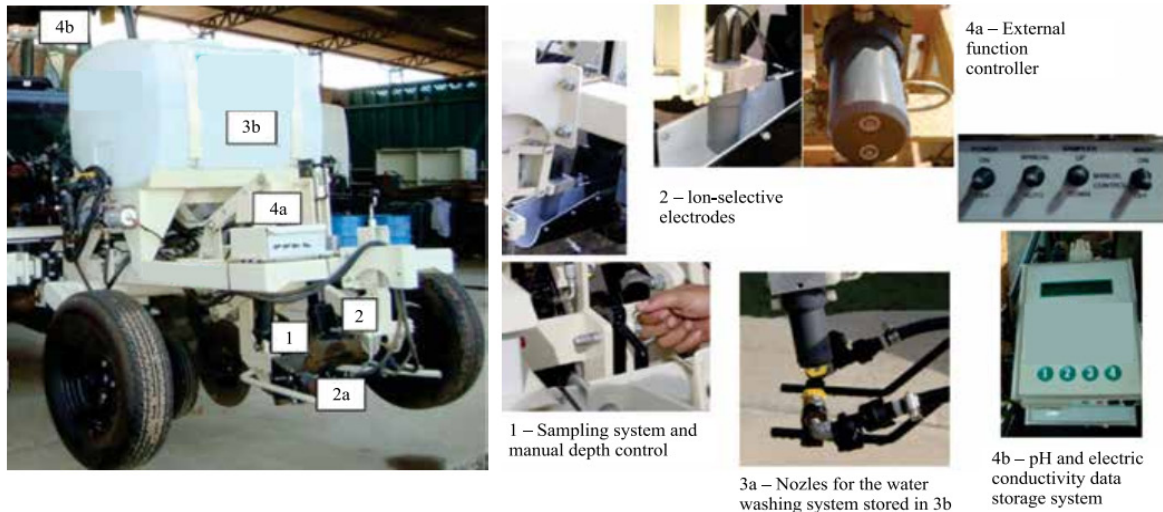
شکل ۴: حسگرهای صوتی دانه

این حسگرها برای اندازه گیری ولتاژ بین حسگر و بخش مرجع سامانه مربوط به غلظت یون های خاص (NO_3^- , H^+ , K^+) از یک الکتروود یون انتخابی (ISE) یا یک ترانزیستور اثر میدان یا حوزهی انتخاب یون (ISFET) استفاده می کنند (شکل ۵).

فناوری پخش متغیر

از سامانه پخش متغیر در جهت مدیریت کودی، بذر و آب استفاده میشود. در روشهای متداول تولید محصولات، کود شیمیایی، بذر بطور یکنواخت در سطح مزرعه توزیع میگردد. این در حالی است که مثلاً حاصلخیزی خاک در سطح مزرعه یکنواخت نیست و در بعضی نقاط مواد غذایی خاک ممکن است بیش از نیاز گیاه باشد و در جاهای دیگر شاید عناصر غذایی گیاه در حدی باشد که حتی بعد از کوددهی نیز این کمبود اصلاح نشود. در کشاورزی دقیق جهت کاشت محصول، مقدار نهاده با توجه به نوع خاک (از لحاظ بافت، ساختار و حاصلخیزی) و موقعیت توپوگرافی هر منطقه از مزرعه تعیین میشود که با کشاورزی متداول که در آن مقدار نهاده در تمام نقاط مزرعه به یک میزان مورد استفاده قرار میگیرد، کاملاً متفاوت است. در مورد بذر و آب نیز به همین شیوه عمل میکند. در واقع این سامانه از GPS، GIS، RS و حسگرها برای پخش متغیر بهره میگیرد.

1. Ion Selective Electrode
2. ion-sensitive field-effect transistor



شکل ۵: تصویری از حسگرهای الکتروشیمیایی

منابع

Adamchuk, V. I., Hummel, J. W., Morgan, M. T., & Upadhyaya, S. K. (2004). On-the-go soil sensors for precision agriculture. *Computers and electronics in agriculture*, 44(1), 71-91.

Clark, R. L., & McGuckin, R. L. (1996). Variable rate application technology: An overview. *Precision Agriculture*, (precisionagricu3), 855-862.

Yousefi, M. R., & Razdari, A. M. (2015). Application of GIS and GPS in precision agriculture (a review). *Int. J. Adv. Biol. Biom. Res*, 3(1), 7-9.

Liaghat, S., & Balasundram, S. K. (2010). A review: The role of remote sensing in precision agriculture. *American journal of agricultural and biological sciences*, 5(1), 50-55.

Grisso, R. D., Alley, M. M., Holshouser, D. L., & Thomason, W. E. (2005). Precision farming tools. Soil electrical conductivity.

Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2010). Precision agriculture and food security. *Science*, 327(5967), 828-831.



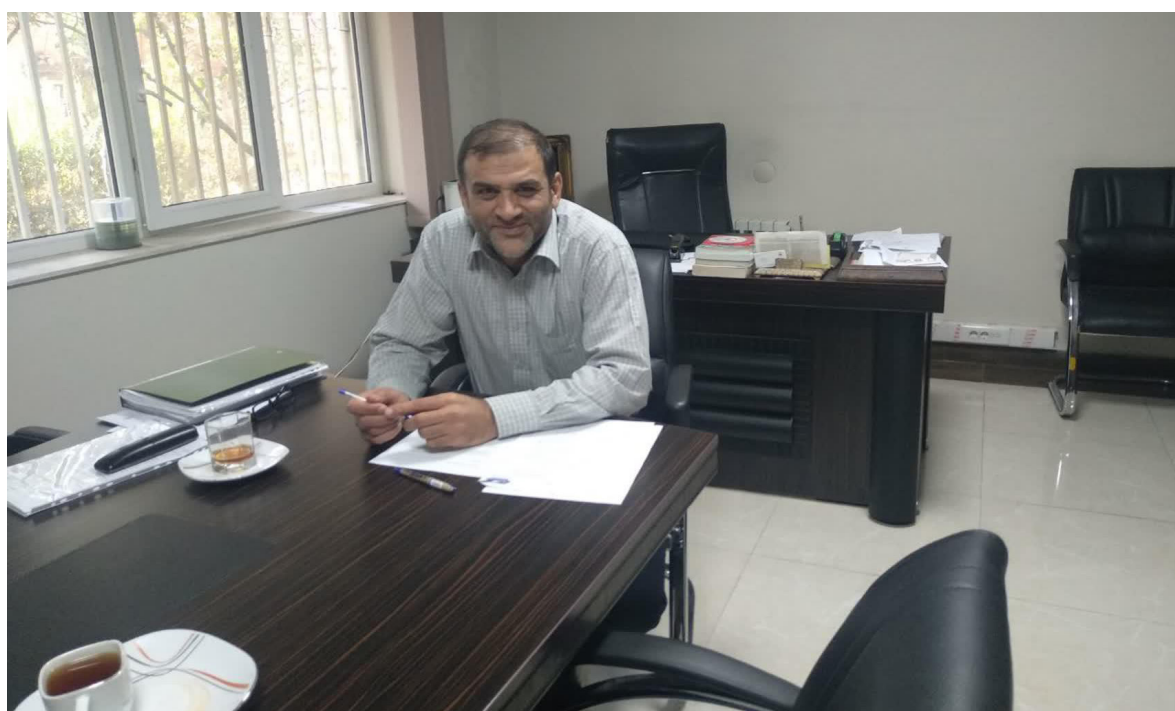
شوری خاک ، چالشی جدی برای مدیریت پایدار خاک

مصاحبه با دکتر حامد رضایی

رئیس بخش تحقیقات اصلاح خاک و مدیریت پایدار اراضی

موسسه تحقیقات خاک و آب کشور

سعيد شريف نيا- ميلاد جاويدان



۲۸

یکی از مشکلاتی که برای حوزه خاک کشوری چون ایران که در منطقه خشک و نیمه خشک کره زمین واقع شده ، سایه افکنده بحث شوری خاک و آب است. این شوری کشاورزی و تامین غذایی انسان را تهدید می کند. برای روشن شدن زوایای پیدا و پنهان مسئله شوری و همچنین شدت و ضعف و راه های مقابله با این پدیده به سراغ دکتر حامد رضایی عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب کشور رفتیم تا در گفتگویی با شوری خاک در کشور بیشتر آشنا شویم.

ای است که در عین سادگی تعریف آن چندان ساده نیست و نمی توان آن را در یک خط ، یک عدد و رقم بیان نمود اما شوری عبارت از بالا بودن و تجمع نمک محلول در خاک بالاتر از میزانی که تولیدات گیاهی ،

آقای دکتر لطفا تعریف جامعی از شوری خاک برای خواننده های این نشریه ارائه دهید؟

شوری خاک پدیده ای دینامیک و پیچیده

سلامت محیط زیست و رفاه اقتصادی را به طور معنی دار تحت تاثیر قرار می دهد. اما معمولاً در کشاورزی میزانی را که غلظت نمک محلول در خاک، گیاه را به تنش و واکنش وا می دارد و کیفیت خاک را برهم می زند به عنوان حد آستانه در نظر می گیریم و از آن به بعد را خاک شور می نامیم. به عبارت دیگر در همه خاکها ما نمک را داریم اما وقتی از آن حد بالاتر می رود ما آن را شور تلقی می کنیم. لذا خاکهای متاثر از شوری مدیریت ویژه ای همانند آبشویی، انتخاب گیاه، نوع خاکورزی، روش کشت، مدیریت آبیاری، مدیریت حاصلخیزی و کود و ... را طلب می کند.

وضعیت شوری خاک در ایران چگونه است؟

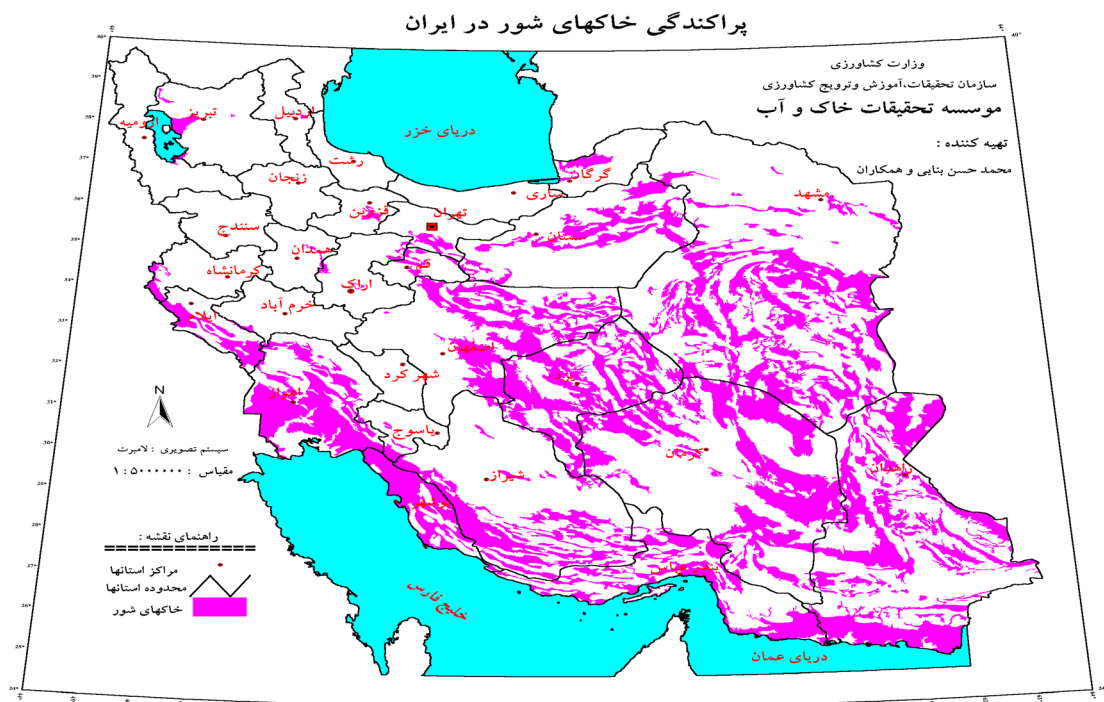
ایران در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده است و طبق آمار و ارقامی که توسط موسسه ارائه شده است ۶/۸ میلیون هکتار از ۱۸ میلیون هکتار کشاورزی با شوری مواجه است که این نشان از پراکندگی شوری

در همه مناطق کشور است و در هر منطقه ای بنا به دلایل خاصی این شوری را می توان مشاهده کرد.

تقریباً در همه استان ها شوری خاک وجود دارد، در برخی استان ها مانند کردستان ممکن است سطح کمتری از شوری داشته باشند اما اغلب استان ها مانند خوزستان، قزوین، آذربایجان شرقی، غربی، کرمان، قم با مشکل شوری مواجه هستند. نکته ای که در این میان قابل توجه است شور شدن خاک های برخی از مناطق کشور به دلیل بهره برداری نامناسب از آن است که باید از آن جلوگیری شود. در دهه های گذشته آب های زیر زمینی کاهش قابل توجهی داشته است که از آن می توان به عنوان یکی از دلایل عمده شوری خاک نام برد.

آیا نقشه ای برای شوری خاک کشور وجود دارد؟

آخرین نقشه ای که از شوری خاک در کشور ارائه شده است به سال ۱۳۸۹ بر می





شکل ۱: نمایی از شوری خاک در ایران

شیمیایی، انتقال نمک توسط باد، انتقال توسط بارندگی در اراضی نزدیک دریا، نیز در این شوری خاک تاثیر دارد که در بلند مدت تاثیر گذار هستند.

طرح اصلاح خاک و زهکشی اجرا شده موسوم به طرح ۵۵۰ هزارهکتاری در کشور را طرح های درست و به جایی می بینید؟

برای اظهار نظر در اجرای طرح هایی نظیر ۵۵۰ هزار هکتاری خوزستان، و ایلام، طرح ۴۶ هزار هکتاری زابل و نقاط دیگر کشور همان گونه که گفتم باید در قالب پایداری یعنی سه بعد اقتصادی، اجتماعی، و زیست محیطی آن را تحلیل نمود. نمی شود تنها با دلایل زیست محیطی و یا به دلیل هزینه ها، طرح را کارآمد یا ناکارآمد دانست. به هر حال باید تاثیر این طرح ها را به صورت جامع مطالعه کرد و سپس برای کارآمدی و ناکارآمدی آن در کشور نتیجه گیری کنیم. این طرح ها همانند همه طرح های دیگر نقاط ضعف و قوتی دارد اما وقتی جنبه اجتماعی آن را در نظر می گیریم کاملتر به نتیجه خواهیم رسید.

گردد و مدیریت ها و برنامه ریزی ها در این حوزه بر اساس این نقشه صورت می گیرد که باید به دلیل روند صعودی شوری در کشور این نقشه هر چه سریعتر به روز شود. یکی از برنامه های موسسه تحقیقات خاک و آب تهیه نقشه شوری کشور و به روز کردن آن است که با استفاده از داده های و تکنیکهای جدید همانند (Digital soil mapping) این نقشه تهیه خواهد شد.

علت های شوری خاک در ایران کدامند؟

علت های شوری به دو دسته طبیعی و ناشی از فعالیت های بشری تقسیم می شود. بدون در نظر گرفتن دلایل زمین شناختی شوری، دو عاملی که در کشور در شور شدن بسیار رایج است استفاده از آب های آبیاری شور بدون زهکشی مناسب و دیگری اراضی است که به دلیل بالا بودن سطح آب و صعود مویینه و کافی نبودن آبخوبی و زهکشی باعث شوری خاک می شود. متأسفانه به دلیل برداشت بی رویه آبهای زیرزمینی پیشرفت جبهه آبهای شور در بسیاری مناطق قابل مشاهده است.

دلایل دیگری مانند استفاده از کودهای

کشورهای پیشرو در مورد شوری چه اقداماتی را انجام داده اند؟

در کشور های مختلف روش های مقابله با خاک های شور مشابه است و آن چه کشور های پیشرفته را در این حوزه موفق تر کرده است تفاوت در پیاده کردن این روش ها و دانسته ها است. در کشور های پیشرفته دانسته ها را در کنار یکدیگر و با در نظر گرفتن تمامی جوانب در مزارع پیاده می کنند.

بخش کشاورزی در ایران در حوزه های مختلف نیاز به نیروی متخصص و محقق خارجی ندارد و همه نیازمندی های نرم افزاری علمی و تخصصی (کارشناس و متخصص) در کشور قابل ارائه است و تنها باید این روش ها به صورت جامع و در کنار یکدیگر بررسی شده و به کشاورزان منتقل و در مزارع و باغات پیاده شود تا نتیجه حاصله به نفع کشور و کشاورز شود.

اگر یافته های موسسات تحقیقاتی و دانشگاه ها را به عرصه عملیاتی شدن برسانیم به راحتی می توان در کشور تحولی در حوزه کشاورزی به وجود آورد و با مدیریت های ساده می توان افزایش محصول را تا ۴۰ درصد افزایش داد.

مسئله شوری خاک تا چه حد در کشور ما اهمیت دارد؟

با توجه به محدودیت منابع آب غیر شور و سطح بالای خاکهای شور که گفتم شوری دیگر یک استثنا در تولیدات ما نیست بلکه یک قاعده شده است. لذا شوری از همه نظر برای کشور اهمیت کلیدی دارد و اگر مدیریت را در حوزه خاک و آب شور دگرگون نکنیم شوری خاک در ایران رو به رشد و به سمت بحرانی تر شدن پیش خواهد رفت. و البته در چنان شرایطی در آینده باید هزینه گزافی برای جبران آن صرف

شود.

قانون حفاظت از خاک در مسئله شوری تا چه حد در حوزه پیشگیری، اصلاح و احیاء اراضی موفق بوده است؟

این قانون همین که خاک قانون دار شد به عقیده بنده فرصت خوبی برای مجموعه کشور برای حفظ خاک شده است.

در ماده ۲ این قانون تعیین شدن خط مشی مدنظر است و باید ارگان های ذیربط سیاست های کلان این حوزه تعیین شود تا برنامه های هر ارگان بری خاک مشخص شود.

این قانون فرصت خوبی برای حوزه خاک کشور است که از شناسایی تا فرهنگ سازی و جرم انگاری دیده شده است. حال باید دید آیین نامه های اجرایی آن در معاونت آب و خاک با همکاری موسسه تحقیقات خاک و آب تهیه می شود چه میزان کارآمد و عملیاتی خواهد بود.

به عنوان صحبت پایانی اگر موضوعی برای طرح دارید بفرمایید؟

آن چه که مسلم است این است که شوری بحث بلند مدت کشور ماست در حوزه شوری خاک ایران حرف های زیادی برای دنیا دارد. برای تحول در حوزه کشاورزی در خاک های شور کشور می بایست مراکز تحقیقاتی ودانشگاه ها با عملیاتی نمودن دانسته ها و یافته های خود با نگرشی جامع نسبت به مدیریت پایدار خاک در شرایط شور اقدام کنند. در این میان دریافت تجربیات کشاورزان یا همان دانش بومی و ترکیب آن با اقدامات علمی و تخصصی بروز به مدل های کاربردی رسیده و آن را در اختیار کشاورزان قرار دهند.

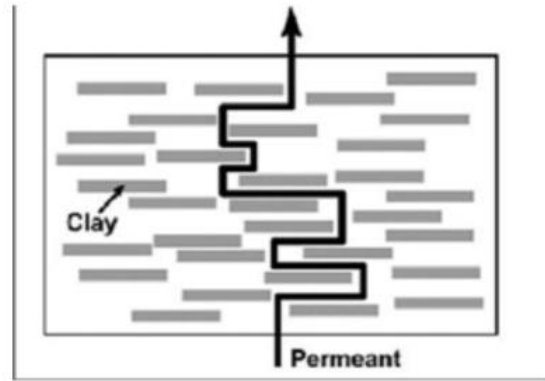
کاربرد نانو کامپوزیت های خاک رس در بسته بندی

مهسا پاکیان

می توانند جایگزین مواد زیست تخریب ناپذیر گردند اما از جمله معایب آنها این است که مقاومت کمتری در برابر نفوذ آب و گازها از خود نشان می دهند که یکی از راه های غلبه بر این مشکلات کامپوزیت های پلیمری زیست تخریب پذیر با سایر مواد نظیر مواد نانومتری برای ایجاد خواص مورد نظر در مواد زیست تخریب پذیر است، نظیر نانورس های سیلیکاتی (نانو کامپوزیت، کامپوزیت هایی هستند که حداقل یکی از اجزا تشکیل دهنده آن در ابعادی بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر باشند. نانو کامپوزیت ها متشکل از یا فاز ماتریس و یا پایه بوده که از جنس

بسته بندی مواد غذایی از عمده ترین کاربرد های فناوری نانو در مبحث غذاست. بیش از ۵۰ سال، پلیمر های پالستیکی به عنوان کاربردی ترین و اقتصادی ترین گزینه در مصارف بسته بندی مورد استفاده قرار گرفته اند و این مواد بدلیل ارزان بودن، مقاومت بالا و در دسترس بودن جایگزین مواد سنتی تر نظیر شیشه و کاغذ در بسته بندی شده اند در حالی که قابلیت بازیافت کمی دارند و از طرفی با توجه به رشد روزافزون جمعیت و نیاز به حفظ منابع برای نسل های آینده امروزه استفاده از مواد زیست تخریب پذیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند که





شکل ۱. مسیر غیرمستقیم نفوذ یک مولکول گاز در نانوکامپوزیت‌های پلیمر/ خاک رس

پلیمر، فلز و یا سرامیک می باشد و فاز دوم ذراتی تحت عنوان پرکننده (Filler) بوده که در مقیاس نانو هستند و بمنظور اهداف خاص از قبیل استحکام، مقاومت در برابر گرما، توسعه فعالیت های ضد میکروبی و قارچی در فاز پایه توزیع می شوند. نانو ذرات رس بکار رفته در نانوکامپوزیت های پلیمری اغلب از نوع مونت موریلونیت (بنتونیت) بوده، این مواد پالستیک را سبک، محکم و مقاوم به حرارت می کند و به عنوان مانع فیزیکی در برابر عبور گازها عمل می کند. در خیلی از کاربردها خاصیت بازدارندگی پلیمرها بسیار حیاتی است و در بسته بندی بسیاری از مواد غذایی میزان نفوذ اکسیژن عمر مفید مواد غذایی را تعیین می کند، نانوکامپوزیت های تقویت شده با این ذرات نقش بازدارندگی را به خوبی ایفا کرده و نقش مهمی در حفظ غذاهای تازه مانند میوه، سالاد و غذاهای آماده دارند و در بسته بندی مواد غذایی مختلف از جمله بطری ها، گوشت های فرآوری شده، غالت و فرآورده های لبنی و... مورد استفاده قرار می گیرند. با جایگذاری ذرات خاک رس در بسته بندی سدی در برابر عبور مولکول هایی نظیر O_2 ، H_2O شده و یک لایه از آن مقاومتی مشابه پالستیک های چندالیه عادی ایجاد میکند با بکار گیری از این نوع بسته بندی مسیر نفوذ طولانی تر شده و این امر منجر به افزایش زمان انتقال

و در نهایت افزایش زمان ماندگاری محصول می گردد اولین کاربرد تجاری نانوکامپوزیت های خاک رس بشکل نایلون بعنوان روکش نوار زمان سنج برای ماشین های تویوتا در سال ۱۹۹۱ بود و در حال حاضر نیز از آن استفاده های بیشتری در صنعت خودروسازی میگردد از جمله در صنعت لاستیک سازی. همچنین تحقیقات حاکی از آن است که میزان آتش گیری در این نانوکامپوزیت های پلیمری چیزی حدود ۷۰٪ نسبت به پلیمر خالص کمتر است. در رابطه با بسته بندی مواد غذایی می توان شرکت آلمانی Bayer و محصول کیسه پلاستیکی Durethan KU2-2601 را نام برد همچنین شرکت هایی نظیر Nanocor ، Honeywell (Aegis) ، Clariant که در تولید محصولاتی نظیر نایلون و بطری نوشیدنی های گاز دار از این فناوری بهره می برند در ایران نیز در ایران نیز واردات این نوع محصولات صورت می گیرد و امید است که در آینده نزدیک به خود کفایی در این زمینه دست یابیم.

منابع:

مطالعه امکان سنجی طرح تولید نانوکامپوزیت تهیه کننده: شرکت کارآفرینان آرینا پدید) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران- ترجمه مقاله نانو تکنولوژی از www.rasekhoon.net/article

نانو کامپوزیت ها، انواع، کاربردها و بازار (مجموعه گزارش های رصد فناوری نانو ۱۳۹۰- مترجم علی عباسی) Plastics-tech-oct-2001.pdf

ساخت و مقایسه خواص مکانیکی نانوکامپوزیت پلی پروپیلن تقویت شده با الیاف کربن و نانو ذرات کربنات کلسیم) محمد جواد انصاری- بهزاد جباری پور

کوهین، الگویی برای مدیریت پایدار خاک

مصاحبه با دکتر گرجی

رئیس مرکز تحقیقات حفاظت خاک دانشگاه تهران

میلااد جاویدان - زینب صبح طلب - سارا صفری

۳۴

ک مرکز صنعتی و مخرب محیط زیست شود ولی در این زمان ما از طریق دانشگاه تهران وارد عمل شدیم و بعد از حدود یک سال و نیم موفق شدیم این زمین که مساحت تقریباً ۸۰ هکتار دارد را برای دانشگاه خریداری کنیم. به هر حال یک فرصت خیلی خوبی بود و خوب ازش استفاده کردیم و اینجا به نام دانشگاه شد و مرکز تحقیقات گروه شد والان زمینه خیلی خوبی داریم و اساتید میتونن برن هرچند که کمتر میرن متأسفانه ولی میتونن برن و اونجا فعالیت های تحقیقاتی شان را انجام دهند.

دلیلش چی هست بنظرتون که اساتید کمتر میرن و کم استقبال کردن؟

خب کار روی زمین سخت تر هست و کار در آزمایشگاه و گلخانه جمع وجور تر و کنترل شده است و سختی کار رو کاهش میده همین باعث شده که کمتر شاید انگیزه داشته باشن.

سیستمهای مدیریتی کوهین را بفرمایید

آقای دکتر یکی از دستاوردهایی که گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران داره و خیلی هم در واقع حرف و حدیث داره در رابطه با این که پیشرفت کرده و اینکه میتونه دست آورد عظیمی باشه بحث مرکز تحقیقات حفاظت خاک دانشگاه تهران (کوهین) هستش میخواستیم بدونیم که درواقع ایده کوهین چطور شکل گرفت و این فکر از کجا شروع شد و به چه نحوی بوده؟

ما همیشه در دانشگاه کمبود یک ایستگاه تحقیقاتی که بتوانیم اساتید و دانشجویان را از بودن صرف در محیط آزمایشگاه و مباحث تئوری (هر چند ضروری است) خارج کنیم و آنها وارد عرصه کنیم که محیط واقعی فعالیت آنها میباشد. ایستگاه تحقیقات کوهین که متعلق به وزارت جهاد کشاورزی بود را در سال ۷۷ یا ۷۸ برای مزایده گذاشته بودند و میرفت که اینجا هم تبدیل به

و اینکه آیا تا الان موفق بودند یا نه؟

یکی از اهداف مهم ایجاد الگو میباشد الگوسازی هست. یکسری کارها که اصطلاحاً بهش پروژه های الگویی گفته میشه پروژه تحقیقاتی و مطالعاتی انجام میشه که اگر نتیجه خوبی داشت الگو میشه واسه کشاورزان. طرح الگویی اگر وفارستری که تلفیق درخت هست با زراعت (جنگل زراعی) ما بین ردیف های درختی که کاشتیم بین آنها هم زراعت میکنیم علوفه میکاریم محصولات دیگه میکاریم و برداشت میشه، به اصطلاح هم افزایشی دارند و اینها برای کشاورزان منطقه داره الگو میشه.

طرح الگوی بعدی ما بحث کشاورزی حفاظتی بوده که با تحت عنوان مدیریت پایدار خاک گفتم که اونجا اجرا کردیم و خیلی موفق هست خیلی محاسن داشته، هم خاک بهبود پیدا کرده، فرسایش خاک به صفر رسیده، روان آب در حد صفر کاهش پیدا کرده و عرض کنم ماده آلی خاک افزایش قابل ملاحظه ای داشته مثلاً اگر نیم درصد بوده شده یک درصد. تثبیت نیتروژن و فعالیت میکروارگانیسمها و ریزوبیومها به شدت بین ۳ تا ۵ درصد افزایش پیدا کرده البته به واسطه دانشجوها اینها رو مستند سازی میکنیم تا مستند سازی عملی صورت بگیره بعضی از این مستند سازیها انجام شده بعضی دیگر در حال انجام هست.

طرح الگویی دیگر کشت مخلوط به صورت موفقیت آمیز میباشد و همچنین کار دیگه ای که انجام شده توی کوهین حذف آیش هست که داره الگو میشه برای کشاورزان ما آیش رو حذف کردیم

ما یک بسته مدیریتی داریم اونجا، الان یک پکیج یعنی یه کار نیست که بگیریم فقط کشاورزی حفاظتی (مدیریت پایدار خاک) نه ما خیلی کار هارو داریم با هم انجام میدیم یعنی ما از نوتیلیج استفاده میکنیم، از تناوب استفاده میکنیم. از کشت مخلوط استفاده میکنیم. از بذر های جدیدی که خودمون دوتا بذر ثبت میکنیم و بعد معرفی میشه به کشور.

درباره حذف آیش بیشتر توضیح بفرمایید؟

هنوز هم بعضیها مدافع آیش هستند. البته آیش در جاهایی که آفتی غلبه پیدا کرد و هیچ راهکاری براش پیدا نکردن اضطراری هست که یکی دوسال بمونه ولی از جهات دیگه آیش برای حفظ رطوبت هست. کشور ما دیم زارها جاهایی که بارندگی کم هست برای ذخیره رطوبت در خاک است مثلاً بعضیها میگن که خاک خسته میشه باید استراحت بهش بدیم ولی ما ثابت کردیم که خاک خستگی ناپذیره و این هم یافته بزرگی است و وقتی میگم آیش رو حذف کردیم و ۱۰ سال هم هست که حذف کردیم و خاک هم روز به روز شاداب تر شده خیلی معنا داره، با حذف آیش ۴ میلیون هکتار به اراضی کشاورزی کشور اضافه میشه چون ما سالانه در کشور ۴ میلیون هکتار زمین رو برای آیش میگذاریم.

آقای دکتر در رابطه اعتماد کشاورز و اجرای این نوع مدیریت توسط آنها بفرمایید؟

دقیقاً حد.د ۴-۵ سال اول کشاورزان اعتماد نمی کردند، می خندیدن و



وام با بهره ۴ درصد میدهند که این دستگاه‌ها رو تهیه کنند و توی منطقه این کار جا افتاده به خاطر فعالیت مرکز و توی هیچ جای کشور از این دستگاه‌ها استقبال نشده ولی ده تا از دستگاه‌ها رو خود کشاورزان منطقه تهیه کردند این دستگاه‌ها به دستمون برسه قسمت عمده استان قزوین تحت پوشش قرار میگیره و خود این باعث میشه که گسترش پیدا کنه.

آقای دکتر در رابطه با محصول گندم که یک محصول استراتژیک هست، ایا توانستید برداشت را افزایش دهید؟

یک دانشجوی فوق لیسانس کار کرد روی این موضوع و نشون داد که محصول گندم افزایش پیدا کرد حدود ۲۰-۳۰ درصد و همینطور او کاه و کلج که میمونه برای دام و این‌ها حدود ۵۰ درصد رو برداشت میکنیم و ۵۰ درصد روی خاک میمونه. اون ۵۰ درصدی که برداشت

مسخره میکردند نه فقط کشاورزان، کارشناسان جهاد کشاورزی هم همینطور بودند حتی به کشاورزان می گفتند که حرف مارو گوش ندن و کار ما جواب نمیده و اینا دانشگاهی هستن حرفایی میزنن متأسفانه بعضی وقتا انجور تبلیغاتی هم داشتیم ولی بعد از ۵-۶ سال یواش یواش کشاورزان تک و توک یکی دو نفر اومدن جلو و تیکه کوچیکی از زمینشون رو اختصاص دادند به این کار و نتایج خیلی خوبی گرفتن. همون سال‌های اول و این نتیجه باعث شد که سال‌های بعد هرچی زمین داشتند گذاشتند برای اینکار و با روش‌های ما کار کردند و الان ما حدود ۵۰ هکتار از اراضی ۸۰ هکتاری رو کار کشاورزی میکنیم. مدیریت پایدار خاک را روش انجام دادیم ولی الان بیش از هزار هکتار داره در منطقه مدیریت پایدار خاک انجام میشه. البته اینا حرف نیست عملاً بیش از هزار هکتار هست البته این‌ها رو با یک دستگاه انجام میدهیم و الان هم وزارت جهاد کشاورزی پیگیری کردند

میکنیم خیلی غنی تر برای دام و این ها و پروتئین خیلی بیشتری داره و خاک هم روز به روز وضعش بهتر میشه.

در رابطه با محصولات تولیدی در کوهین لطفاً آماری بفرمایید؟

در رابطه با گندم در سالهایی که بارندگی کم بود حدود ۱/۵ تن و در زمان بارندگی خوب حدود ۳ تن برداشت میکردیم و در رابطه با جو حدود ۴ تن هکتار. یک چیز جالب اینکه یک کشاورز یه تیکه از زمینش رو گذاشت با روش خودش کار کرد و یه قسمتش هم با روش ما کار کرد یعنی ما مشاوره بهش دادیم و اجرا کرده اونجا ۲۰۰ کیلو برداشت کرد و با روش ما ۱۴۶۰ کیلو برداشت کرد یعنی بیش از ۷ برابر.

چشم انداز آیندتون برای کوهین چیه؟

ما توی کوهین هنوز این پیشرفت هایی که گفتیم در شرایطی هست که ما یک گرم کود آلی یا شیمیایی استفاده نکردیم اصلاً کود استفاده نشده ما فاز بعدی کارمون این هست که ما وارد حاصل خیزی خاک هم باید بشیم ، ما بیشتر رو بحث شخم و حالا مدیریت فیزیکی خاک بیشتر کار کردیم وارد بحث شیمیایی خاک نشدیم قطعاً ما اگه وارد کود های دامی بشیم ، کود های آلی بشیم و بعد کودهای شیمیایی مثل فسفر در حد توصیه به اصطلاح کارشناسانه توصیه بشه قطعاً ما جواب خواهیم گرفت و باز تولید محصول افزایش پیدا میکنه و یکی هم گفتیم که ما دنبال این هستیم که با مدیریت

پایدار خاک هم وضعیت خاک هامون روز به روز بهتر بشه وهم با کمترین باران مثلاً اگر ۲۰۰-۲۵۰ میلی متر بتونیم یک تن گندم برداریم خیلی دستاورد بزرگیه ما دیدگاهمون این هست که میشود در دیم زار ها خودکفایی گندم این ها رو همه رو واگذار کنیم به دیم زارها ، ما اگر تو کشاورزی کشور سبزی و صیفیمون رو در گلخانه ها ایجاد کنیم که آب خیلی کمی میخواد بعد غلاتمون رو با توسعه دیم زار ها (توسعه نه به معنای افزایش سطح کشت بلکه توسعه کیفی) به اصطلاح کار روی دیم زار ها و مدیریت به خصوص خاکش سه چهار تا مدیریت که اولیش خاک بعد بذر بعد ماشین بعد آفات ما اگر این چهارتا مورد رو تو دیم زار ها کار بکنیم میتونیم درآینده غلاتمون و حبوباتمون تا حد زیادی از دیم زار ها تولید کنیم ، کشت های آبیمون رو اختصاص بدیم به محصولات با ارزش افزوده بیشتر و واقعاً این کار انجام بشه کشاورزیمون خیلی میتونه سروسامان بگیره هم مشکل آب های زیرزمینمون حل میشه هم تولید محصولمون تا یک و نیم دو برابر افزایش پیدا کنه و امنیت غذایی جامعه تامین بشه و خیلی اتفاقات خوبیه که انشالله .

واینکه دیگه به نظر ما تو استان قزوین این مطلب جا افتاده هست، ما الان کاری که شروع کردیم پروپوزالاش رو دادیم به معاونت آب و خاک ، وزارت جهاد کشاورزی و با معاونت زراعت هم هماهنگی کردیم تو سه استان دیگه ما میخوایم این کار را شروع کنیم : استان های لرستان ، زنجان و اردبیل) بدلیل شرایط آب و هوایی تقریباً شبیه به موقعیت کوهین).

مقالات و دستاوردهای جدید گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران



۳۸

دکتر فریدون سرمدیان

Sharififar, A., Sarmadian, F., Malone, B.P. and Minasny, B., 2019. Addressing the issue of digital mapping of soil classes with imbalanced class observations. *Geoderma*, 350, pp.84-92. IF:4.5

دکتر بابک متشرع زاده

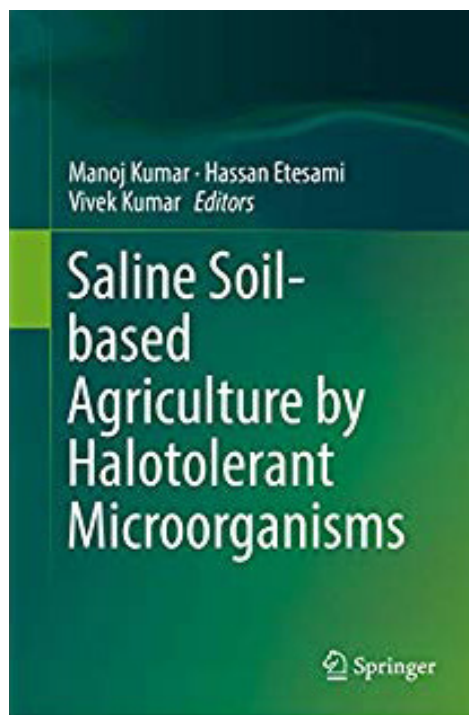
Rezakhani, L., Motesharezadeh, B., Tehrani, M.M., Etesami, H. and Hosseini, H.M., 2019. Phosphate-solubilizing bacteria and silicon synergistically augment phosphorus (P) uptake by wheat (*Triticum aestivum* L.) plant fertilized with soluble or insoluble P source. *Ecotoxicology and environmental safety*, 173, pp.504-513. IF: 4.527

دکتر حسن اعتصامی و دکتر حسینعلی علیخانی

Parastesh, F., Alikhani, H.A. and Etesami, H., 2019. Vermicompost enriched with phosphate-solubilizing bacteria provides plant with enough phosphorus in a sequential cropping under calcareous soil conditions. *Journal of Cleaner Production*, 221, pp.27-37. IF: 6.4

جدیدترین کتاب هیات علمی گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران

تالیف دکتر حسن اعتصامی



۳۹

دکتر محمدحسین محمدی

Khataar, M., Mohammadi, M.H. and Shabani, F., 2018. Soil salinity and matric potential interaction on water use, water use efficiency and yield response factor of bean and wheat. *Scientific reports*, 8(1), p.2679. IF: 4.6

دکتر علی کشاورزی

Bayat, F., Monfared, A.B., Jahansooz, M.R., Esparza, E.T., Keshavarzi, A., Morera, A.G., Fernández, M.P. and Cerdà, A., 2019. Analyzing long-term soil erosion in a ridge-shaped persimmon plantation in eastern Spain by means of ISUM measurements. *Catena*, 183, p.104176. IF: 3.851

دکتر احمد حیدری

Heidari, A., Kumar, V. and Keshavarzi, A., 2019. Appraisal of metallic pollution and ecological risks in agricultural soils of Alborz province, Iran, employing contamination indices and multivariate statistical analyses. *International journal of environmental health research*, pp.1-19. IF:1.643

دکتر احمد علی پوربابایی

Pourbabaee, A.A., Shahriari, M.H. and Garousin, H., 2019. Biodegradation of phenanthrene as a model hydrocarbon: power display of a super-hydrophobic halotolerant enriched culture derived from a saline-sodic soil. *Biotechnology Reports*, p.e00388. IF: 0.97

دکتر مهدی شرفا

Sanaei Ardakani, S., Shorafa, M., Liaghat, A., Farahbakhsh, M. and Dehghani, F., 2019. Investigation of Nitrate–Nitrogen (NO₃–N) Mass Balance Between Effluent and Soil Under the Effect of Raw Pistachio Residues and its Biochar Application. *Communications in soil science and plant analysis*, 50(3), pp.237-253. IF : 0.7

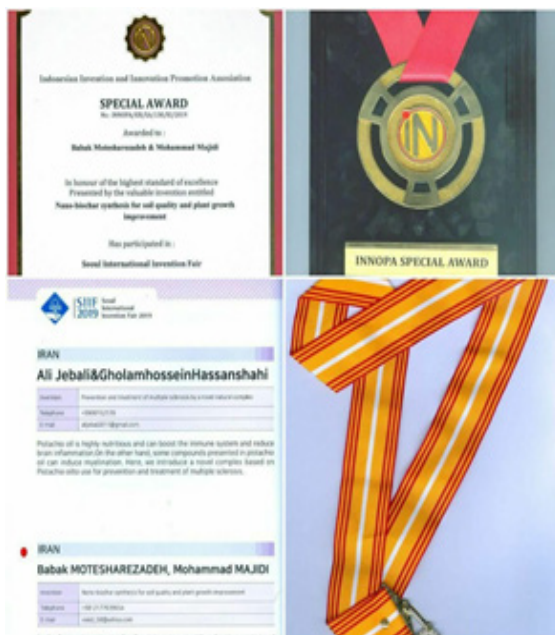
دکتر محسن فرحبخش

Bahemmat, M., Farahbakhsh, M. and Kianirad, M., 2016. Humic substances-enhanced electroremediation of heavy metals contaminated soil. *Journal of hazardous materials*, 312, pp.307-318.

دکتر منوچهر گرجی

Ajami, M., Heidari, A., Khormali, F., Gorji, M. and Ayoubi, S., 2016. Environmental factors controlling soil organic carbon storage in loess soils of a subhumid region, northern Iran. *Geoderma*, 281, pp.1-10.

۴۰



طرح پژوهشی دکتر بابک متشرع زاده عضو هیات علمی گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و مهندس مجیدی (معدن کار و کار آفرین استان کرمان) با عنوان: "سنتز نانو بیوچار از معدن کوهبنان استان کرمان با هدف بهبود خصوصیات خاک و رشد گیاه" در پانزدهمین دوره مسابقات بین المللی اختراعات و ابتکارات کره جنوبی که از ۲۷ لغایت ۳۰ نوامبر در شهر سئول کشور کره جنوبی برگزار شد، موفق به کسب "مدال نقره" این رویداد بین المللی و نیز "جایزه ویژه انجمن مخترعان اندونزی" شد.

برداشت و تفسیر خود را از این تصویر برای ما ارسال کنید

به بهترین تفسیر با نظر اساتید مشاور نشریه
جایزه نفیسی اهدا خواهد شد.

نفر برگزیده در شماره بعدی نشریه اعلام خواهد شد.

Miladjavidan97@ut.ac.ir

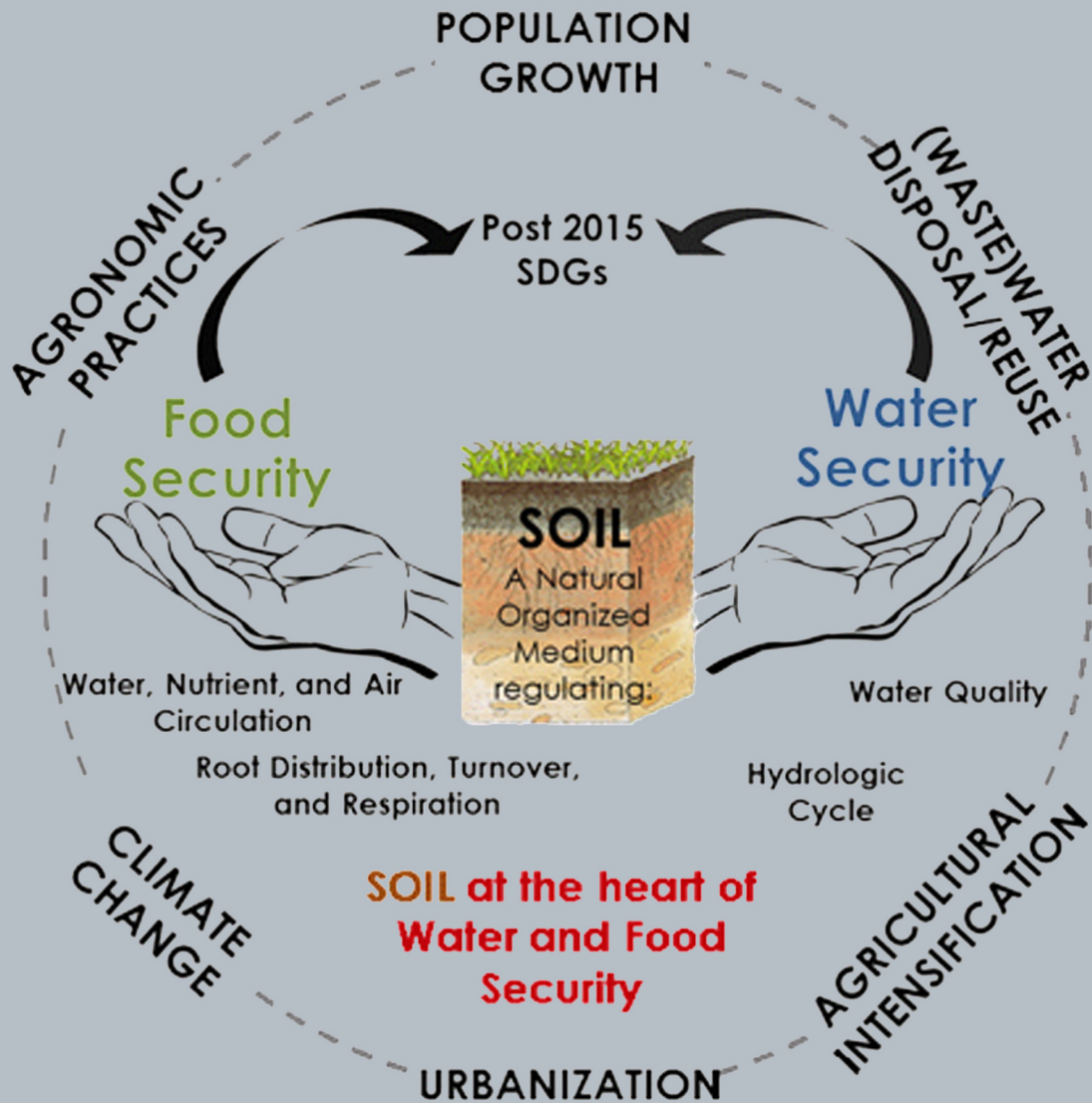
 @kibir98



KhakDane

Journal of the scientific society of soil engineering

Num. 1 || Winter 2019



شکل ۱: نقش خاک در امنیت جهانی آب و غذا (2015, Mohtar)



پژدیس کشاورزی و مصلح طبیعی دانشگاه تهران