



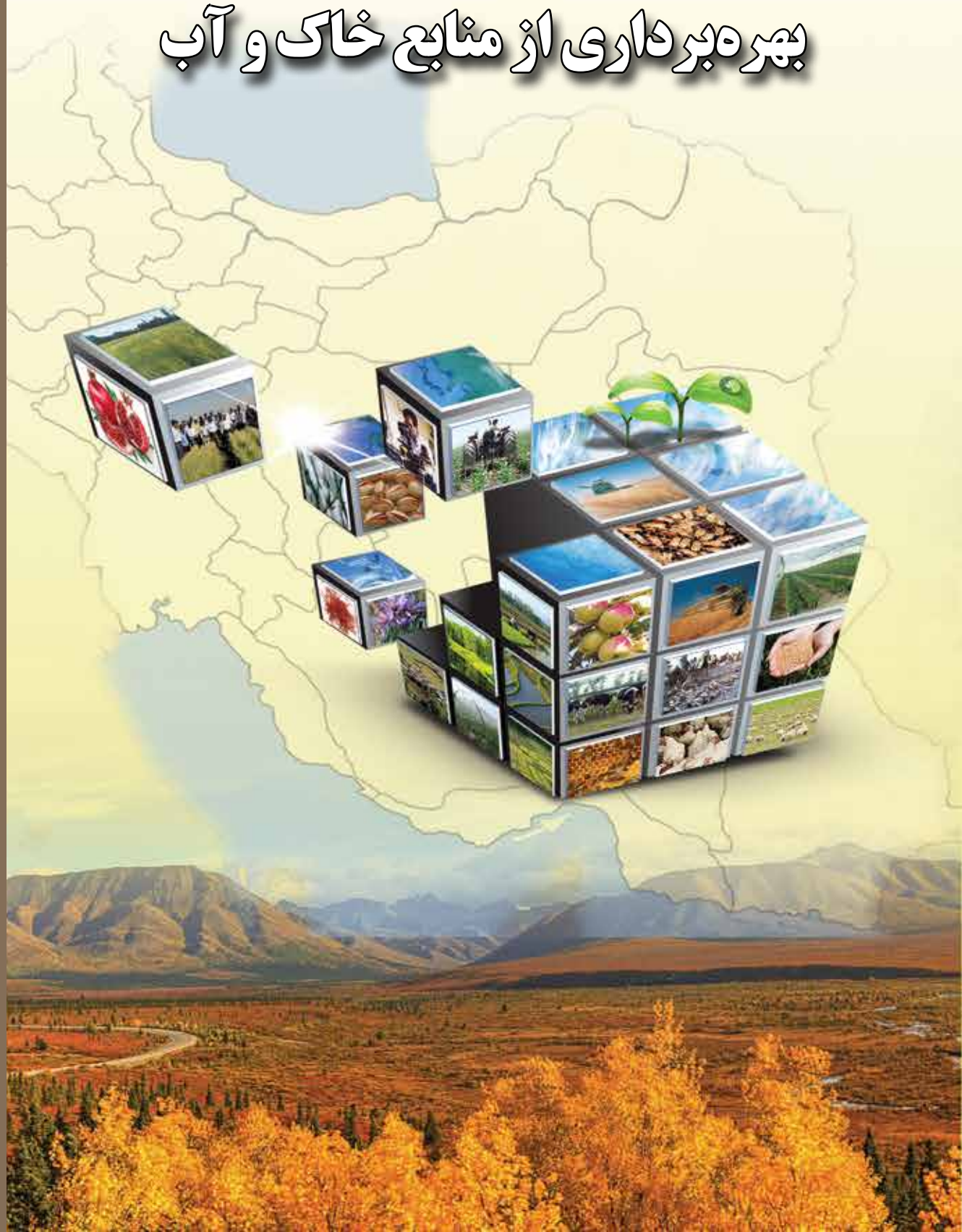
به مناسبت چهلمین سال تأسیس سازمان



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات خاک و آب

بهره‌برداری از منابع خاک و آب



الرحمن الرحيم





سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

بهره‌برداری از منابع خاک و آب

مؤسسه تحقیقات خاک و آب

۱۳۹۴



بهره‌برداری از منابع خاک و آب

تهیه و تنظیم: مؤسسه تحقیقات خاک و آب / بخش تحقیقات تشکیل، طبقه بندی و شناسایی خاک
ناشر: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
گردآورندگان: کامبیز بازرگان، حامد رضایی، ناصر دواتگر، هادی اسدی رحمانی، فرهاد مشیری، کریم شهبازی، محمدحسین داودی، سعید سعادت، محمدرضا بلالی، سعید غالبی
سال انتشار: ۱۳۹۴
شمارگان: محدود
شماره فروست: ۶۰-۹۴ک

آدرس و تلفن مؤسسه / پژوهشکده / مرکز: کرج، میدان استاندارد، جاده مشکین‌دشت، بعد از رزکان نو،
بلوار امام خمینی (ره)، مؤسسه تحقیقات خاک و آب -
صندوق پستی: ۳۱۱-۳۱۷۸۵ - کد پستی: ۳۱۷۷۹۹۳۵۴۵
تلفن: ۰۲۶-۳۶۲۰۳۵۰۲ - ۰۲۶-۳۶۲۱۰۱۲۱ - دورنگار:
سامانه الکترونیک: <http://www.swri.ir>
پست الکترونیک: info@swri.ir

فهرست مطالب

۷.....	پیش گفتار.....
۸.....	تاریخچه
۹.....	اهداف
۱۰.....	وظایف اساسی.....
۱۰.....	دستاوردها.....
۱۰.....	۱- شناخت وضعیت حاصلخیزی خاکهای کشور.....
۱۱.....	۲- شناخت وضعیت تغذیه ای گیاهان زراعی و باغی کشور.....
۱۲.....	۳- مدیریت بهینه کودی و افزایش کارایی مصرف کود.....
۱۸.....	۴- تدوین و بروز رسانی روشهای تجزیه خاک، آب، گیاه و کود و توسعه آزمایشگاههای بخش خصوصی
۲۰.....	۵- کنترل کیفی آزمایشگاههای خاکشناسی مراکز تحقیقاتی و بخش خصوصی
۲۰.....	۶- ارائه مدل جامع توصیه کودهای شیمیایی
۲۲.....	۷- پایداری حاصلخیزی خاک با حفظ و ارتقای کربن آلی خاک.....
۲۴.....	۸- افزایش کیفیت محصولات کشاورزی، تولید محصول سالم و حفظ محیط زیست.....
۲۵.....	۹- افزایش سطح سلامت جامعه از طریق غنی سازی محصولات کشاورزی.....
۲۶.....	۱۰- برآورد کود مورد نیاز کشور
۲۶.....	۱۱- دستیابی به دانش فنی کود مایع هوموس.....
۲۷.....	۱۲- دستیابی به دانش فنی کود سیترون.....
۲۷.....	۱۳- تولید بستر کشت هیدروپونیک برای محصولات گلخانههای
۲۸.....	۱۴- تولید کود نیتروژنی مایع با پایه آلی
۲۹.....	۱۵- سیاست گذاری در جهت توصیه بهینه و مصرف متعادل کودهای شیمیایی و آلی در کشور.....
۲۹.....	۱۶- تدوین برنامه جامع حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه
۳۱.....	۱۷- ساماندهی ثبت و کنترل کیفی مواد کودی.....
۳۱.....	۱۸- بیست سال تلاش در جهت شناسایی پتانسیل زیستی خاک و تشکیل کلکسیون میکروارگانیزمهای
۳۳.....	خاکزی
۳۷.....	۱۹- دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح سویا

فهرست مطالب

- ۲۰- دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح تیوباسیلوس..... ۳۸
- ۲۱- دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح ریزوبیومی نخود..... ۳۹
- ۲۲- دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح لوبیا..... ۴۰
- ۲۳- دستیابی به دانش فنی تولید کود میکروبی فسفات گرانوله..... ۴۰
- ۲۴- دستیابی به دانش فنی تولید کود زیستی ویژه گندم (فلاویت)..... ۴۱
- ۲۵- دستیابی به دانش فنی تولید انبوه قارچهای میکوریز ۴۲
- ۲۶- دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح باکتریهای جایگزین هورمون IBA..... ۴۳
- ۲۷- دستیابی به دانش فنی تولید باکتریهای ریزوبیومی محرک رشد گیاه (ریزوبین)..... ۴۴
- ۲۸- دستیابی به دانش فنی ماده حامل (Carrier) برای تولید انواع مایه تلقیح..... ۴۴
- ۲۹- دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح حاوی باکتریهای ازتوباکتر فسفاتی (آزوفسفین)..... ۴۴
- ۳۰- بهینه سازی بهره برداری از خاکهای مساله دار و آبهای نامتعارف..... ۴۵
- ۳۱- مدیریت آلودگی منابع خاک و آب..... ۴۹
- ۳۲- پایش کیفیت خاکهای کشاورزی ۵۰
- ۳۳- ایجاد بانک نمونه‌های مکان دار خاک ۵۰
- ۳۴- حرکت به سوی کشاورزی حفاظتی..... ۵۱
- ۳۵- تعیین و برآورد تبخیر و تعرق سطح مرجع چمن (ET_c) در بیش از ۱۱۰ منطقه کشور با استفاده از روشهای مستقیم (لایسیمتر) و غیرمستقیم (روابط نظری-تجربی)..... ۵۲
- ۳۶- تعیین و برآورد تبخیر و تعرق محصولات کشاورزی شامل ۲۴ محصول زراعی و ۱۱ محصول باغی در سطح کشور در دوره‌های ۱۰ روزه و همچنین در مراحل مختلف رشد..... ۵۲
- ۳۷- تعیین برنامه (دور و عمق) آبیاری ۵۳
- ۳۸- تدوین اولین برنامه راهبردی نظام مند موسسه..... ۵۳
- ۳۹- مشارکت فعال در تدوین پیش نویس لایحه «حفاظت از خاک» ۵۴

پیشگفتار

تحقیقات خاک و آب که با آغاز به کار گروه‌های مطالعاتی خاکشناسی از ابتدای دهه ۳۰ خورشیدی و تأسیس مؤسسه تحقیقات خاک و آب در کشور شکل گرفته پا به عرصه وجود نهاد، اینک با ۶ دهه فعالیت پر تلاش به عنوان نهادی پژوهشی و اثرگذار راه بلوغ و تکامل خود را سپری مینماید. اگرچه در آغازین روزهای فعالیت این مجموعه توجه به گسترش اراضی پایاب سدها بود اما رفته رفته لزوم فعالیتهای مختلف در عرصه‌های مختلف هویدا شد. امروزه با گسترش و توسعه فناوریهای مختلف نیازمند تلاش بیشتر برای حرکت در راستای پایداری احساس میشود، چرا که جمعیت روزافزون از یک سو و تخریب منابع خاک و آب، آلودگیهای زیست محیطی، تغییر کاربری اراضی، شور شدن اراضی، کاهش بنیه عناصر غذایی خاکها، تغییر اقلیم و دیگر چالشها از دیگر سو محدودیتهای را دوچندان نموده است. عرضه و ارائه تلاشهای صورت گرفته در مؤسسه تحقیقات خاک و آب طی چهار دهه گذشته پس از تشکیل سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های آن سازمان فرصتی را فراهم آورد تا بخشی از تلاشهای صورت گرفته به صورت مدون عرضه شود. بدون شک انجام این فعالیتهای در دوران مختلف مدیریت‌های این مؤسسه مرهون همدلی و دلسوزی مدیران، اعضای هیأت علمی، کارشناسان و کارکنان بوده است که بدین وسیله از این عزیزان قدردانی میشود.

کامبیز بازرگان

رئیس مؤسسه تحقیقات خاک و آب



تاریخچه

پس از احداث اولین سدهای کشور تصور می‌رفت تولیدات کشاورزی افزایش قابل توجهی خواهد یافت. در پارهای از پروژه‌ها نتیجه تا حدی رضایتبخش بود، اما در بعضی دیگر علاوه بر این که تحول چشم گیری در وضع زندگی زارعین و درآمد آنها ایجاد نشد، بلکه در نتیجه عدم تناسب خاک برای کشاورزی، مشکلات عدیده‌ای نظیر بالا آمدن سطح ایستابی سفره‌های آب زیرزمینی، باتلاقی شدن اراضی زیر کشت و شوری خاک بروز کرد. از این رو دولت ایران برای بررسی مشکلات به وجود آمده از سازمان خواربار و کشاورزی جهانی سازمان ملل متحد (FAO) تقاضای اعزام کارشناس نمود و به این ترتیب پروژه مشترک فائو و دولت ایران به سرپرستی دکتر دوان برای حل مشکلات بوجود آمده آغاز گردید.

کارشناسان پس از بررسیهای لازم در مناطق مورد نظر توصیه نمودند که به منظور تعیین علت اصلی و از بین بردن عوامل نامطلوب در پروژه‌های گذشته انجام مطالعات خاکشناسی ضروری است. به این ترتیب در سال ۱۳۳۱ «بنگاه مستقل آبیاری» وابسته به وزارت کشاورزی، گروه‌های خاکشناسی را ایجاد نمود که مطالعات و بررسیهای مربوطه را با همکاری کارشناسان سازمان ملل متحد انجام دادند.

اولین گروه خاکشناسی در زمستان سال ۱۳۳۱ تشکیل گردید. اعضاء این گروه پس از شرکت در کلاس‌های آموزشی اختصاصی خاکشناسی، اولین پروژه را در منطقه کرخه واقع در استان خوزستان به انجام رساندند. با توسعه فعالیت‌های گروه‌های خاکشناسی علاوه بر فعالیت شناسایی خاک، مسائل دیگر از قبیل مطالعات زهکشی نیز مورد توجه گروه مزبور قرار گرفت. در سال ۱۳۳۴ ساختمان آزمایشگاه خاکشناسی افتتاح و فعالیت خود را آغاز نمود که با توسعه فعالیت در سال ۱۳۴۰ به مؤسسه خاکشناسی تبدیل گردید. در سال ۱۳۴۳ بنگاه مستقل آبیاری از وزارت کشاورزی جدا و به وزارت آب و برق پیوست، اما مؤسسه خاکشناسی در وزارت کشاورزی باقی ماند.

به موازات فعالیت‌های فوق و برای توسعه و ترویج استفاده از کودهای شیمیایی در کشاورزی، طرح حاصلخیزی خاک در استان خوزستان توسط سازمان عمران خوزستان^۱ به مورد اجرا گذارده شد که طی چندین سال مطالعه، نتایج جالب توجهی از آن حاصل شد. به این ترتیب، مطالعه و تحقیق در زمینه حاصلخیزی خاک پایه گذاری گردید. در سال ۱۳۳۹ با استفاده از نتایج حاصل از اجرای طرح جامع حاصلخیزی خاک و تجربیات کارشناسان ایرانی مجری طرح و با کمک سازمان خواربار و کشاورزی جهانی سازمان ملل متحد، «اداره کل حاصلخیزی خاک» در وزارت کشاورزی تشکیل و کار تحقیق در مسائل حاصلخیزی خاک با اجرای آزمایش‌هایی در سراسر کشور آغاز گردید. با ادغام «اداره کل حاصلخیزی خاک» و «مؤسسه خاکشناسی» در سال ۱۳۴۵، «مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک» تأسیس که امر مطالعه، طبقه بندی خاکها و تعیین استعداد اراضی و در واقع کار تعیین شناسنامه برای خاکهای کشور توأم با مطالعه و تحقیق در زمینه حاصلخیزی خاکها را به عهده گرفت. در سال ۱۳۴۷ تشکیلات مؤسسه مرکب از ۹ بخش و واحد مختلف به تصویب رسید. در این زمان مطالعه در مورد حفاظت خاک و آب و جلوگیری از فرسایش خاک نیز به وظایف مؤسسه اضافه شد. در سال ۱۳۵۳ «سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی» با هدف تمرکز و توسعه فعالیت‌های تحقیقاتی وزارت کشاورزی و هماهنگ کردن این فعالیتها با برنامه‌های تحقیقاتی جهانی

در وزارت کشاورزی تشکیل و این مؤسسه نیز همراه با سایر مؤسسات و مراکز تحقیقاتی وزارت کشاورزی و منابع طبیعی تابع سازمان گردید. در سال ۱۳۵۷ با رسمیت یافتن تشکیلات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک نیز با تغییراتی که در تشکیلات و وظایف آن داده شد با عنوان «مؤسسه تحقیقات خاک و آب» با شش بخش تحقیقاتی به فعالیت پرداخت. قانون تفکیک وظایف میان وزارت کشاورزی و جهاد سازندگی در یازدهم مهر ماه ۱۳۶۹ تصویب و بر این اساس در امور زیربنایی کلیه امور مربوط به زراعت، آب و خاک داخل مزرعه (و هیأت‌های هفت نفره) به عهده وزارت کشاورزی و امور مربوط به حفظ، احیا و گسترش بهره‌برداری از منابع طبیعی (جنگل، مرتع، شیلات و آبخیزداری) کلیه امور مربوط به دام و طیور و عمران روستایی، بهسازی صنایع روستایی و آبرسانی روستاها به عهده وزارت جهاد سازندگی گذارده شد. تا قبل از سال ۱۳۴۶ در مورد فرسایش و هدر رفتن خاک و آب در نقاط مختلف کشور مطالعات بسیار مقدماتی توسط کارشناسان داخلی و خارجی انجام و در مورد فرسایش آبی و بادی گزارشات اندکی تهیه شده بود. در سال ۱۳۴۶ با توجه به اهمیت حفاظت از منابع خاک و آب به عنوان منبع پایدار ملی و لزوم انجام پژوهش در زمینه مسائل مربوط به فرسایش آبی و روشهای حفاظت خاک و آب بخش حفاظت خاک و آب در مؤسسه تشکیل و فعالیت‌های مقدماتی در مزارع کوچک با مساحت حدود ۹۸ هکتار در سه منطقه مراغه، ارومیه و شیراز آغاز گردید.

در سال ۱۳۴۷ با هدف بررسی علل و عوامل فرسایش خاک و لزوم ارائه راههای صحیح حفاظت منابع خاک و آب یک مرکز تحقیقاتی به مساحت ۳۰۰ هکتار در شهرستان تبریز احداث گردید. در ادامه علاوه بر تأسیس مراکز و ایستگاههای تحقیقاتی نسبت به پیاده کردن روشهای مورد قبول حفاظت خاک و آب در سایر کشورهایی که دارای شرایط تقریباً مشابه با ایران بودند، اقدام شد. سپس با توجه به اولویت و نیاز مناطق به تدریج نسبت به تشکیل و تجهیز گروههای حفاظت خاک در استانهای مختلف کشور مبادرت شد. این بخش تا سال ۱۳۷۰ یعنی اواخر برنامه اول توسعه به فعالیت‌های خود ادامه داد. بخشی با عنوان آموزش و ترویج خاک در سال ۱۳۴۵ با هدف جمع آوری و اشاعه نتایج تحقیقات، مطالعات و بررسیهای انجام شده در موسسه و در اختیار قرار دادن نتایج بررسی به متقاضیان با همکاری سازمان ترویج تأسیس و شروع به فعالیت نمود که این بخش تا سال ۱۳۶۴ به فعالیت خود ادامه داده و پس از آن به دلیل عدم وجود امکانات لازم برای انتقال یافته‌ها منحل گردید. پس از انحلال بعضی از وظایف این بخش به بخشی که از تلفیق قسمت خدمات فنی و اداره انتشارات و اطلاعات حاصل شد، واگذار گردید. در حال حاضر مؤسسه تحقیقات خاک و آب دارای ۹ بخش اختصاصی می‌باشد.

اهداف

روند تاریخی تشکیل مؤسسه نشانگر آن است که این مؤسسه در هر دوره به تناسب هدف، وظایف مشخصی را به عهده داشته است. وظایفی که در اجرای ضوابط تشکیلاتی موضوع تبصره ۳۳ قانون برنامه دوم توسعه تدوین و در سال ۱۳۷۶ از طریق سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ابلاغ گردیده عبارتست از:

انجام تحقیقات در زمینه مسائل مربوط به خاک و آب به منظور شناسایی و طبقه بندی خاکها و ارزیابی اراضی کشور و بررسی و تعیین روشهای علمی و اقتصادی بهره‌برداری از منابع خاک و آب در زمینه تولید محصولات کشاورزی و هماهنگ کردن این فعالیتها با سایر برنامه‌های تحقیقاتی کشور.



وظایف اساسی

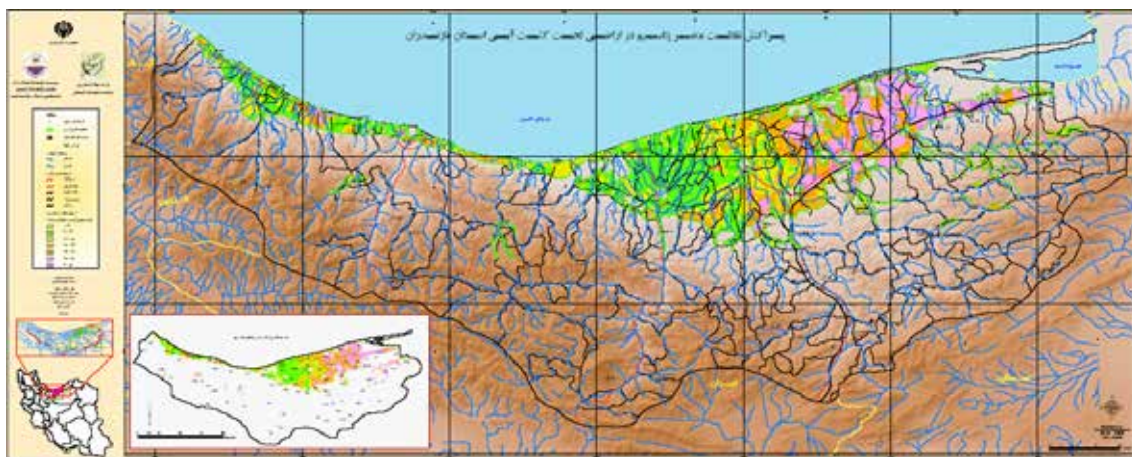
- برنامه ریزی تحقیقات و مطالعات مربوط به خاک، آب و گیاه در سطح کشور با همکاری مراکز تحقیقات کشاورزی استانها، تهیه و تنظیم این برنامه‌ها برای اظهار نظر شورای سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی با رعایت اولویت آنها و برآورد اعتبارات مورد نیاز.
- انجام تحقیقات کاربردی و بنیادی در سطوح ملی و منطقه‌ای به صورت مستقل و یا مشترک با مؤسسات و مراکز تحقیقاتی و دانشگاهها به شرح زیر:
 - مطالعه و بررسی خصوصیات، تشکیل و طبقه بندی خاکهای کشور و تعیین استعداد و قابلیت اراضی برای مصارف گوناگون کشاورزی، منابع طبیعی و آمایش سرزمین.
 - انجام تحقیقات در زمینه حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و روشهای مناسب جلوگیری از کاهش مواد آلی خاکها.
 - انجام تحقیقات در زمینه مواد آلاینده خاک و آب و تهیه روشهای مناسب برای رفع آلودگی منابع خاک و آب کشور.
 - انجام تحقیقات در زمینه روابط خاک و آب و گیاه و تعیین بازده آبیاری و بازده روشهای مختلف آبیاری.
 - انجام تجزیه‌های فیزیکی، شیمیایی، مینرالوژیکی و میکروپدولوژیکی نمونه خاکهای کشور.
 - انجام تجزیه‌های لازم بر روی نمونه‌های آب، کود و گیاه در طرحهای مطالعاتی و تحقیقاتی.
 - تهیه مدل‌های آماری و ریاضی مناسب و مورد لزوم در زمینه بهره‌برداری بهینه از منابع خاک و آب کشور با استفاده از سامانه‌های مکانیزاسیون داده‌ها.
 - نظارت بر اجرای برنامه‌های تحقیقاتی مربوط به بخشهای تابعه و مراکز تحقیقات کشاورزی در استانهای مختلف.
 - تهیه و انتشار نتایج حاصله از اجرای طرحهای تحقیقاتی به صورت مقالات علمی و گزارشات تحقیقاتی با همکاری مراکز تحقیقات کشاورزی.
 - ایجاد تسهیلات لازم برای آموزش حین خدمت پرسنل فنی و تحقیقاتی به منظور توسعه، رشد و تربیت نیروی انسانی متخصص.
 - ایجاد ارتباط با سازمانها و مراکز اجرایی و تولیدی کشاورزی به منظور آشنایی با مسائل موجود در زمینه مسائل خاک و آب برای تعیین خط مشی و برنامه ریزی طرحهای تحقیقاتی مربوطه.
 - همکاری با دانشگاهها و مؤسسات پژوهشی و آموزشی داخل و خارج از کشور به منظور تبادل اطلاعات علمی و همچنین برگزاری گردهمایی علمی در زمینه مسائل خاک و آب در سطوح ملی و بین‌المللی.
 - نظارت فنی بر مطالعات خاکشناسی، ارزیابی اراضی و تجزیه‌های آزمایشگاهی نمونه‌های خاک، آب و گیاه که توسط بخش خصوصی انجام می‌گیرد بر طبق قوانین، مصوبات و مقررات جاری.
 - تهیه و تنظیم بودجه سالیانه مؤسسه و ارائه آن به سازمانهای ذیربط برای اقدامات بعدی.

دستاوردها

شناخت وضعیت حاصلخیزی خاکهای کشور

از دهه ۶۰ تا کنون مؤسسه تحقیقات خاک و آب با استفاده از اعتبارات تحقیقاتی و یا اجرایی کشور اقدام به شناسایی توزیع مکانی عناصر مورد نیاز گیاهان زراعی و باغی در خاکهای کشاورزی کشور

نموده است. از این تحقیقات میتوان به کارهای علی‌احیایی و همکاران در استانهای قم، مرکزی و کرمانشاه، شهبازی و همکاران در ۱۶ استان کشور، مؤمنی و همکاران در استانهای خوزستان، فارس و گلستان، خادمی و همکاران در اراضی تحت کشت گندم در ۱۴ استان کشور، بلالی و همکاران در ۳۱ استان و منطقه تحت کشت گندم و طهرانی و همکاران در استانهای گیلان، مازندران، کرمانشاه، همدان، آذربایجان غربی و اصفهان نام برد. همچنین با توجه به راهبردهای مؤسسه، طرحهای پراکنش عناصر غذایی بصورت استانی توسط بخشهای خاک و آب مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استانهای نهادینه شده و در سطوح ملی در استانهای مختلف از جمله سمنان، زنجان، خراسان رضوی و قزوین، آذربایجان شرقی خاتمه یافته و یا در حال انجام میباشد. هدف از این مطالعات تهیه اطلاعات در رابطه با وضعیت عناصر غذایی در خاکها، اقلیمها و شرایط متفاوت کشت در مقیاس ملی است. این نتایج در شناسایی روشهای دستیابی به افزایش تولیدات کشاورزی اثر بسزایی داشته و کمک نموده تا تصویر کلی از شرایط عناصر غذایی حاصل شده و مکان یابی نواحی، خاکها و شرایطی که در آنها وضعیت یک یا چند عنصر دچار مشکل است، فراهم شود. این امر زمینه برآورد دقیقتری از میزان مورد نیاز در کشور را فراهم نموده است. نتایج چنین مطالعاتی در دسته بندی خاکها از نظر میزان عناصر غذایی و ارائه توصیههای کودی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تولید نقشههای پراکنش عناصر غذایی در سطح استانی و ملی یکی از اهرمهای اصلی در راستای توزیع علمی انواع کودهای بخش کشاورزی براساس مقدار عناصر موجود در خاک در راستای افزایش راندمان مصرف انواع کودها در اراضی کشاورزی و باغی کشور می‌باشد. در سال ۱۳۸۹ تهیه اطلس پراکنش عناصر غذایی در اراضی کشاورزی ۶ استان کشور به عنوان دستاورد برتر شناخته شد و لوح تقدیر از ریاست محترم مجلس شورای اسلامی دریافت گردید.



پراکنش پتاسیم قابل استفاده در اراضی تحت کشت آبی استان مازندران

شناخت وضعیت تغذیه ای گیاهان زراعی و باغی کشور

مدیریت تغذیه گیاه یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در تولید کمی و کیفی محصولات می‌باشد. پیش از اتخاذ هر راهکار مدیریتی در تغذیه گیاه نیازمند بررسی وضعیت تغذیه ای محصولات در مناطق مختلف کشاورزی کشور می‌باشیم. در این خصوص در طول سال های گذشته مطالعات گسترده ای در زمینه شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای محصولات زراعی و باغی مختلف از طریق



انجام تجزیه گیاه (اندام های برگ، ساقه و ریشه)، تعیین حد بحرانی عناصر غذایی در اندام های مختلف گیاهان، تفسیر نتایج تجزیه گیاه با استفاده از روش های انحراف از حد بهینه (DOP)، روش تلفیقی تشخیص و توصیه (DRIS) و روش تشخیص چندگانه عناصر غذایی (CND) انجام شده است. در این راستا طرح «تعیین حدود بحرانی عناصر معدنی ماکرو و میکرو در گیاه در مهمترین محصولات باغی به منظور کوددهی مناسب در مناطق مختلف کشور» به سفارش معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی با اهداف:

- ✓ شناخت وضعیت تغذیه ای محصولات باغی
- ✓ تعیین اعداد مرجع عناصر غذایی ماکرو و میکرو برای تفسیر نتایج تجزیه برگ
- ✓ بررسی چگونگی تفاوت غلظت عناصر غذایی در ارقام و مناطق مختلف یک محصول به منظور شناخت تاثیر رقم، اقلیم و خاک بر غلظت عناصر غذایی در گیاه
- ✓ شناخت ناهنجاریهای تغذیه‌ای درختان میوه مورد مطالعه و بررسی ارتباط این عوارض با مسائل تغذیه ای

در استانهای کرمان (رفسنجان، شهر بابک، زرنده، سیرجان، بم و جیرفت)، قزوین (تاکستان)، آذربایجان شرقی (ملکان) - آذربایجان غربی (ارومیه، سلماس، مهاباد)، فارس (داراب و جهرم)، خوزستان (شادگان)، اصفهان (سمیرم)، بوشهر (برازجان و دشتستان)، هرمزگان (بندرعباس، میناب و حاجی آباد) زنجان، گیلان و گلستان بر روی محصولات پسته (ارقام فندقی و احمد آقایی) با مشارکت مؤسسه تحقیقات پسته، انگور (رقم بیدانه)، پرتقال (ارقام تامسون و والنسیا)، خرما (ارقام کبکاب، استعمران، مضافتی و پیارم)، سیب و زیتون در مراحل پایانی اجرا می باشد. تا کنون نتایجی شامل اعداد مرجع عناصر غذایی به تفکیک رقم و منطقه مورد مطالعه، شناخت و شناسایی کمی وضعیت حاصلخیزی خاک در مناطق مورد مطالعه، تعیین وضعیت تغذیه ای محصولات، شناخت عوامل غذایی محدود کننده و تعیین میزان تأثیرگذاری آن در عملکرد به شکل کمی و مدل ریاضی - آماری و تعیین پتانسیل عملکرد (عملکرد مطلوب) هر محصول در هر منطقه بدست آمده است.

مدیریت بهینه کودی و افزایش کارایی مصرف کود

در تحلیل روند توصیه کود در ایران تاکنون، از سال ۱۳۳۶ همگام با گسترش مصرف کودهای شیمیایی و آغاز تحقیقات حاصلخیزی خاک بایستی عواملی نظیر تأسیس و گسترش ساختار اداری و ایستگاههای تحقیقاتی در هر منطقه برای تعمیم نتایج تحقیقات به منطقه، تأسیس آزمایشگاههای خاک و آب در بخشهای تحقیقات خاک و آب استانهای کشور به عنوان مسئول تجزیههای خاک، آب و گیاه طرحهای تحقیقاتی و پاسخگوی مراجعین خصوصی و تکمیل تحقیقات توصیه کودی را مدنظر قرار داد. بر این اساس توصیه کود در ایران به دو مرحله کلی تقسیم می گردد.

الف - توصیه عمومی و منطقه‌ای: در سالهای ۱۳۳۶ تا ۱۳۷۰ مبنای توصیه و مصرف کودها، نتایج آزمایشات مزرعه ای و ایستگاهی بود که طی این تحقیقات یک یا چند فرمول عمومی برای توصیه در هر منطقه بدست آمد. بدین ترتیب که در سال ۱۳۳۶ (۱۹۵۷) برنامه‌های تحقیقاتی تحت عنوان آزمایش کود به سرپرستی اندرسون از شرکت عمران و منابع نیویورک آمریکا با هدف توسعه مصرف کودهای شیمیایی در استانهای جنوب غربی شامل خوزستان، کرمانشاهان، کهگیلویه و بویراحمد و لرستان در چهار محور تحقیقاتی شامل مقدار، منبع، زمان و روش مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنی، فسفاتی و پتاسیمی بر عملکرد محصولات پائیزه و بهاره آغاز شد. در سالهای آغازین توصیه و مصرف کودهای شیمیایی در کشور (۱۳۵۰-۱۳۳۶) آزمایشها بیشتر با هدف تعیین اثربخشی کاربرد کودهای شیمیایی در تولید محصولات زراعی انجام شده است. در

این آزمایشها با بکارگیری سطوح مختلف کاربرد عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم علاوه بر مطالعه میزان تأثیر آنها در عملکرد، مقدار مناسب برای رسیدن به حداکثر تولید در هر منطقه تعیین گردید. در اکثر این گزارشها اثرات مثبت کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر بر افزایش تولید محصول نشان داده شد و مقدار بهینه مصرف توصیه شده است. بطور کلی در مطالعات انجام شده در این سالها کاربرد پتاسیم در اکثر محصولات در افزایش عملکرد مؤثر نبوده با این حال اثرات مثبت کاربرد آن در برخی مناطق بر روی محصولات با نیاز پتاسیمی بالا مانند سیب زمینی، چغندر قند و یونجه مشاهده شد.

از سال ۱۳۵۰ تا اواخر دهه ۶۰ خورشیدی به موازات گسترش آزمایشگاههای خاکشناسی و در ادامه مطالعات کود پذیری محصولات مختلف تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها بر عملکرد و غلظت عناصر غذایی در گیاه مورد مطالعه قرار گرفت تا بتوان روش توصیه مصرف کودهای شیمیایی را بهبود بخشید. لذا تحقیقات حاصلخیزی خاک در این دوره چه از نظر وسعت جغرافیایی و چه از نظر عناوین و موضوعات تحقیقاتی گسترش قابل ملاحظه‌ای یافت.

توصیه عمومی کودهای شیمیایی (۱۳۵۸)

در نظر گرفتن بافت خاک در توصیه عمومی کودهای شیمیایی (۱۳۷۴)



ب- توصیه مزرعه ای بر اساس آزمون خاک: در این دوره که از دهه ۷۰ شروع می شود همزمان با گسترش آزمایشگاه های خاکشناسی، تجزیه خاک و تحلیل وضعیت عناصر غذایی در خاک در توصیه کود لحاظ گردید و با پیشرفت دانش در این حوزه «مدل جامع توصیه کودی بر اساس آزمون خاک» ارائه شد. در این دهه آزمایش های مختلفی در سطح مزرعه به ویژه برای محصول گندم برای واسنجی نتایج آزمایش خاک صورت گرفت تا توصیه مقدار کودها با توجه به سطح حاصلخیزی خاک اصلاح گردد. حدود ۱۰۰۰ مزرعه برای بررسی عناصر کم مصرف و ۷۸۸ مزرعه در ۳۱ استان برای تعیین حدود بحرانی فسفر و پتاسیم و تعداد زیادی آزمایشات برای بررسی توصیه و مصرف کودهای نیتروژنی و عناصر کممصرف و افزایش کیفیت محصولات از نظر پروتئین و غنیسازی محصولات انجام شد.

جدول ۳- برآورد اوره مورد نیاز گندم بر حسب کیلوگرم در هکتار در اقلیم معتدل سرد

ازت کل خاک (درصد)	عملکرد دانه (تن در هکتار)														
	۳	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۶	۶/۵	۷	۷/۵	۸	۸/۵	۹	۹/۵	۱۰
۰/۰۱۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰	۴۴۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۱۵	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۲۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۲۵	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰	۴۴۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۳۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۳۵	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۳۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۴۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰	۴۴۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۴۵	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۵۰	۱۶۰	۱۹۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۳۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۵۵	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰	۴۴۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۶۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۶۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۹۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۳۰	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۷۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰	۴۴۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۷۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰	۴۵۰	۴۵۰
۰/۰۸۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۹۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰	۴۳۰	۴۵۰
۰/۰۸۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰	۴۱۰	۴۴۰
۰/۰۹۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	۳۹۰	۴۲۰
۰/۰۹۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۹۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰	۳۷۰	۴۰۰
۰/۱۰۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۸۰
۰/۱۰۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰
۰/۱۱۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۹۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰	۳۱۰	۳۴۰
۰/۱۱۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰	۲۹۰	۳۲۰
۰/۱۲۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰
۰/۱۲۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۹۰	۲۲۰	۲۵۰	۲۸۰
۰/۱۳۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰
۰/۱۳۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰
۰/۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۹۰	۲۲۰
۰/۱۴۵	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰
۰/۱۵۰ و بیشتر	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۸۰

توصیه مصرف کود اوره بر اساس آزمون خاک برای کشت گندم (۱۳۷۹)

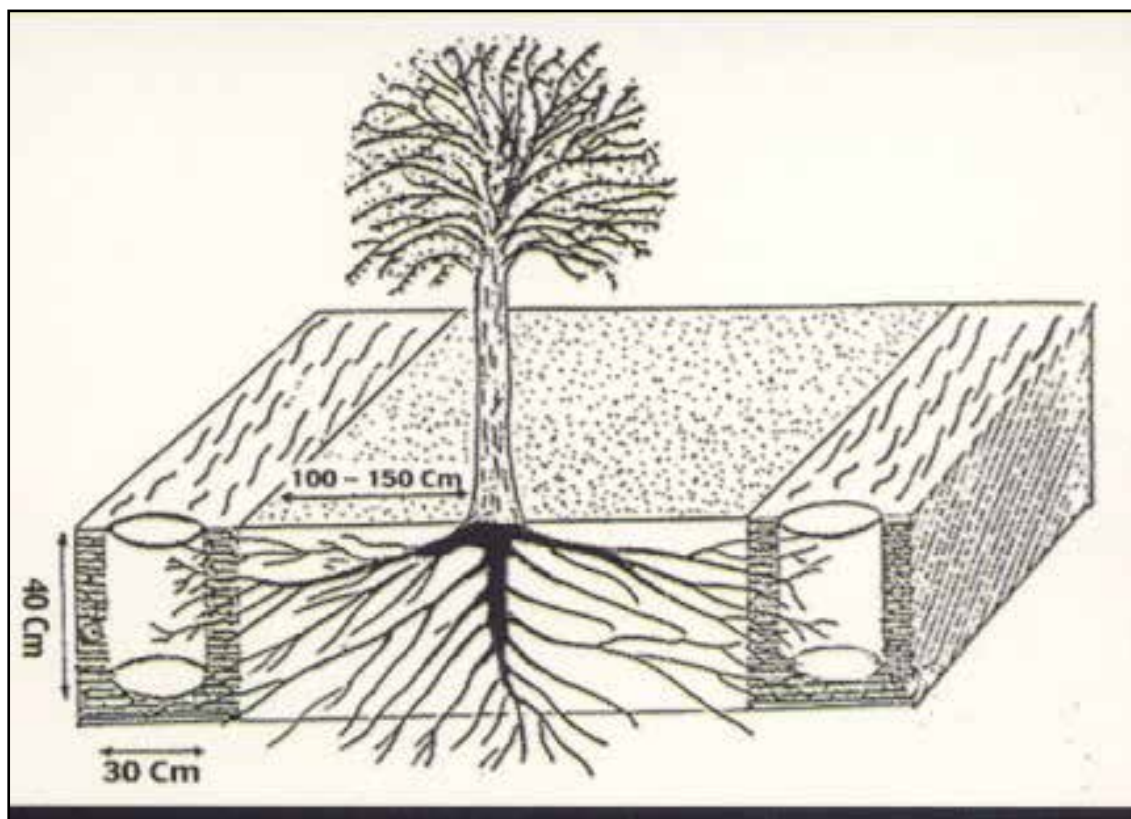
از اواسط دهه ۱۳۷۰ تا اواسط دهه ۱۳۸۰، با هدف مدیریت تغذیه متعادل گیاهان، تأثیر مصرف کاربرد پتاسیم، عناصر ثانویه (کلسیم، منیزیم و گوگرد) و به ویژه عناصر کم مصرف با انجام آزمایشات مزرعه‌ای با گسترش بیشتری مورد مطالعه قرار گرفت و مقدار بهینه کاربرد آنها در خاک توصیه گردید.

در این زمان، فعالیت‌های موسسه در قالب اجرای پایلوت‌های تغذیه‌ای در محصولات زراعی و باغی مختلف، انتشار نشریات فنی و ترویجی، ایراد سخنرانی‌ها و انتشار مقالات علمی در زمینه مدیریت بهینه و متعادل عناصر غذایی افزایش قابل توجهی یافت. این فعالیتها منجر به گسترش فرهنگ مدیریت بهینه کودی در کشور، ایجاد تنوع کودی و تولید انواع مختلف کود توسط بخش خصوصی در داخل کشور شد.



ایجاد تنوع کودی در کشور در دهه ۷۰ و ۸۰

در همین دوران که در حقیقت مرحله سوم حاصلخیزی خاک و توصیه کودی محسوب میشود مطالعاتی به منظور افزایش دقت توصیه کودی با در نظر گرفتن سایر عوامل دخیل در امر توصیه کود از جمله تجزیه برگ، تجزیه خاک، نیاز غذایی ارقام مختلف گیاهی، عوامل اقلیمی، شرایط مختلف خاکی از جمله خشکی و شوری خاک (توصیه کود در شرایط تنش‌های غیر زنده) توصیه کود بهینه سازی گردید. به علاوه روشهایی چون اندازه‌گیری نیترات پای بوته در کشت ذرت و استفاده از دستگاه کلروفیل سنج برای بررسی نیاز غذایی سیب زمینی، ذرت و گندم به نیتروژن افزایش دقت توصیه کودهای نیتروژنی و افزایش راندمان مصرف این کودها گردید. در زمینه روشهای کاربرد عناصر غذایی معرفی روش‌هایی چون چالکود، کانال کود و تزریق عناصر غذایی در تنه درختان در باغات موجب افزایش اثربخشی کودها و تحقق مصرف متعادل کود گردید. مطالعات متعددی نیز در زمینه بهترین و اقتصادی‌ترین روشهای مصرف عناصر کم مصرف صورت گرفت که با توجه به نوع کود مصرفی روش مناسب مصرف توصیه گردید.



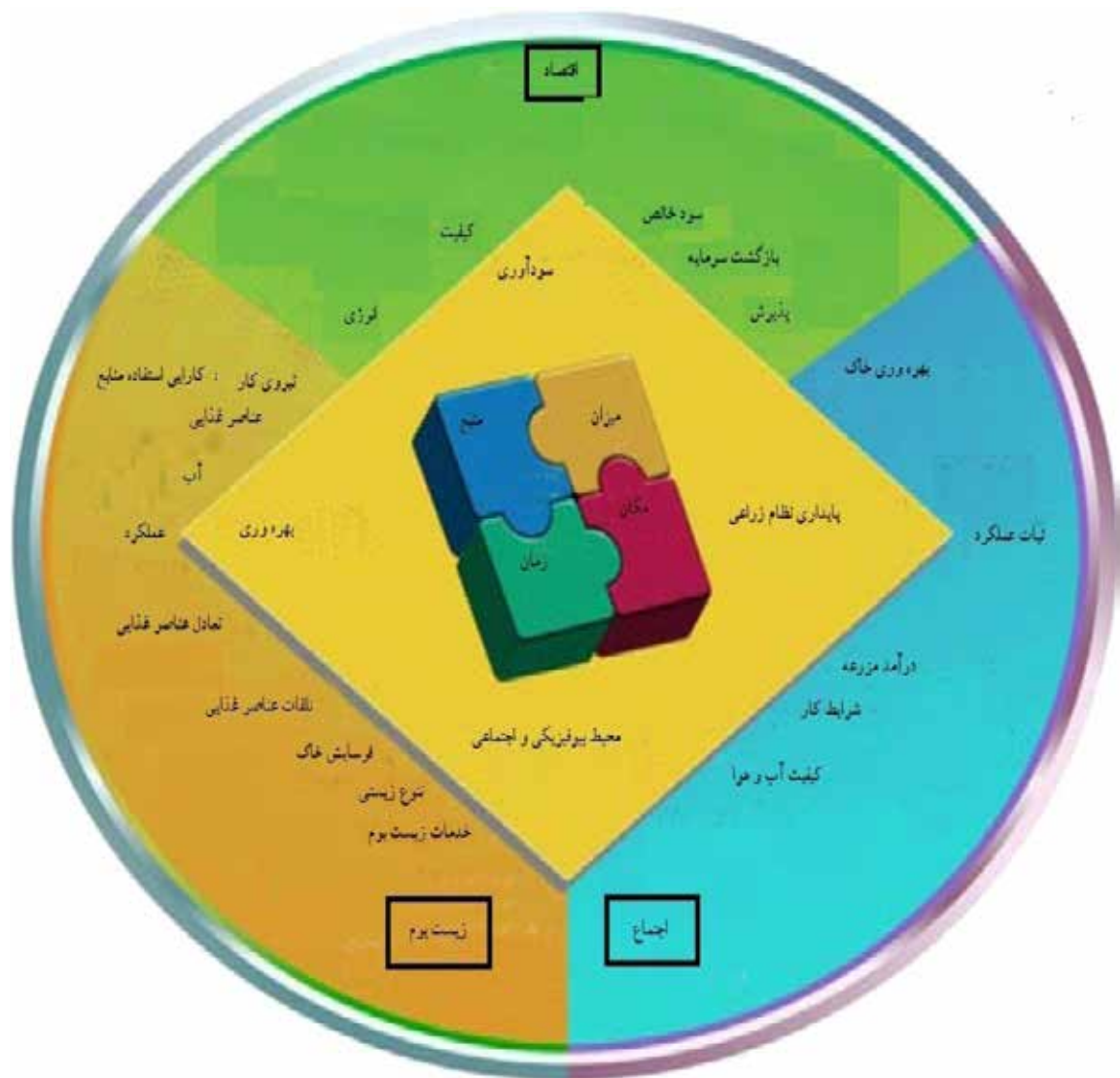
جایگذاری موضعی کود در باغات میوه

در مرحله چهارم مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه «مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه» با رویکرد جامع نگر^۲ و رهیافت مشارکتی در مدیریت خاک، آب و عناصر غذایی به عنوان راهبرد اصلی مدنظر قرار گرفته است. اسناد بالادستی کشور توسعه پایدار کشاورزی را به عنوان جهت حرکت و مدیریت تلفیقی را به عنوان چگونگی دستیابی به آن معین نموده است. مدیریت جامع حاصلخیزی خاک در پارادایم توسعه پایدار بدنبال ایجاد هماهنگی میان سه رکن توسعه اقتصادی، برابری اجتماعی و حفظ محیط زیست بوده و الگویی از توسعه است که از زمین، آب، منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری حفاظت می کند، از لحاظ زیست محیطی بدون تخریب، از نظر فنی مناسب و به جا، از نظر اقتصادی معقول و معتبر و از نظر اجتماعی مقبول باشد. این مفهوم ذیل مدیریت جامع منابع طبیعی اقتصادی قرار دارد.

محدوده مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در پارادایم توسعه پایدار کشاورزی

در همین راستا چارچوب جهانی مدیریت بهینه مصرف کود پذیرفته شده است. در چارچوب جهانی بهترین اصول مدیریت کوددهی که همانا بکارگیری منبع تغذیه‌های درست به میزان، زمان و مکان درست می باشد با بهترین اصول مدیریتی آگرونومیکی تلفیق میگردد تا به اهداف مدیریت زراعی اعم از بهره‌وری، سودآوری، پایداری و سلامتی محیط زیست دست یابیم.

2. Holistic approach



چارچوب جهانی بهترین اصول مدیریت کوددهی

به منظور مدیریت بهینه آب و خاک و حرکت از مقیاس مزرعه ای به سطح منطقه ای و لحاظ یک سیستم زراعی در مطالعات، طرح «تلفیق عوامل خاکی - آبی برای نیل به پایداری تولید در محصولات کشاورزی زیر حوزه هنام از حوزه رودخانه کرخه» در حال پیگیری است. این طرح در پی آن است تا برای واحدهای خاک زیرحوزه هنام در استان لرستان بسته‌های مدیریتی خاک و آب تهیه نماید. در تحقق این ایده از مدل‌هایی نظیر SWAT, DRAINMOD, GLIAMS برای شناسایی و گروه بندی مسائل و نواحی استفاده می شود.



چارچوب طرح کلان تلفیق عوامل خاکی - آبی برای نیل به پایداری تولید در محصولات کشاورزی

۴- تدوین و بروز رسانی روشهای تجزیه خاک، آب، گیاه و کود و توسعه آزمایشگاههای بخش خصوصی



در طول سالها و متناسب با پیشرفت‌های فناوری در ساخت تجهیزات آزمایشگاهی و بهبود روشهای تجزیه فیزیکی و شیمیایی، تجزیه خاک و آب و گیاه با احداث و راه اندازی آزمایشگاههای در مراکز تحقیقات کشاورزی استانها فعالیت خود را گسترش داده و در حال حاضر آزمایشگاه خاک، آب، کود، گیاه و میوه مؤسسه در ۳۱ مرکز تحقیقات کشاورزی وجود دارد که بسته به نیاز منطقه، تنوع و تعدد طرحهای تحقیقاتی، توسعه یافته و تجهیز گردیده‌اند و در تجزیه نمونه‌های مربوط به بخشهای مختلف تحقیقاتی و نمونه‌های ارسالی از سایر مؤسسات فعالیت می‌نمایند.

تا قبل از تأسیس آزمایشگاههای خصوصی تجزیه خاک، آب و گیاه، وظیفه تجزیه نمونه‌های آب، خاک، گیاه و کود مراجعین خصوصی، علاوه بر طرحهای تحقیقاتی به عهده آزمایشگاههای تحقیقاتی این مؤسسه بود. با تصویب قانون اجازه تأسیس آزمایشگاههای تجزیه خاک و گیاه توسط بخش تعاونی و خصوصی در سال ۱۳۷۱، بخش آزمایشگاهها با آموزش، پشتیبانی فنی و کنترل کیفی آزمایشگاههای خصوصی، به توسعه آنها کمک شایانی نمود بطوریکه در حال حاضر حدود ۱۶۰ آزمایشگاه خصوصی خاک و آب در کشور فعال میباشند. تلاشهای بسیاری در خصوص ارتقاء آزمایشگاه خصوصی توسط مؤسسه صورت گرفته و در سال ۱۳۹۳ نیز برنامه‌های مدون به مجموعه اجرایی تحت عنوان برنامه جامع حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه ارائه گردیده است که امید است با اجرایی شدن آن گامهای ارزنده‌ای برای توسعه آزمون خاک برداشته شود.



ایجاد و توسعه شبکه آزمایشگاه های خصوصی تجزیه آب، خاک و گیاه در کشور

کنترل کیفی آزمایشگاه‌های خاکشناسی مراکز تحقیقاتی و بخش خصوصی

از سال ۱۳۷۳ و با تصویب آئین نامه نحوه صدور مجوز آزمایشگاه‌های خاکشناسی و گیاهپزشکی مؤسسه تحقیقات خاک و آب در زمینه آموزش و کنترل کیفیت آزمایشگاه‌های خاکشناسی وظیفه مند گردید. مؤسسه از آن تاریخ در موارد متعدد با ارسال نمونه‌های کنترل کیفی به این آزمایشگاهها و بررسی و تحلیل نتایج نسبت به کنترل کیفی آنها اقدام نموده است. در سالهای اخیر کار کنترل کیفی آزمایشگاه‌های بخشهای تحقیقات خاک و آب در مراکز تحقیقات استانی و نیز آزمایشگاه‌های خاکشناسی بخش خصوصی بطور نهادینه دنبال شده و نتایج آنها در چارچوب گزارشات مدون به چاپ رسیده است. اولین گزارش تحلیلی و مدون در این رابطه در سال ۱۳۹۰ منتشر گردیده و پس از آن به تدریج در هر مرحله کار کنترل کیفی با استفاده از نمونه‌های مرجع انجام گرفته است.

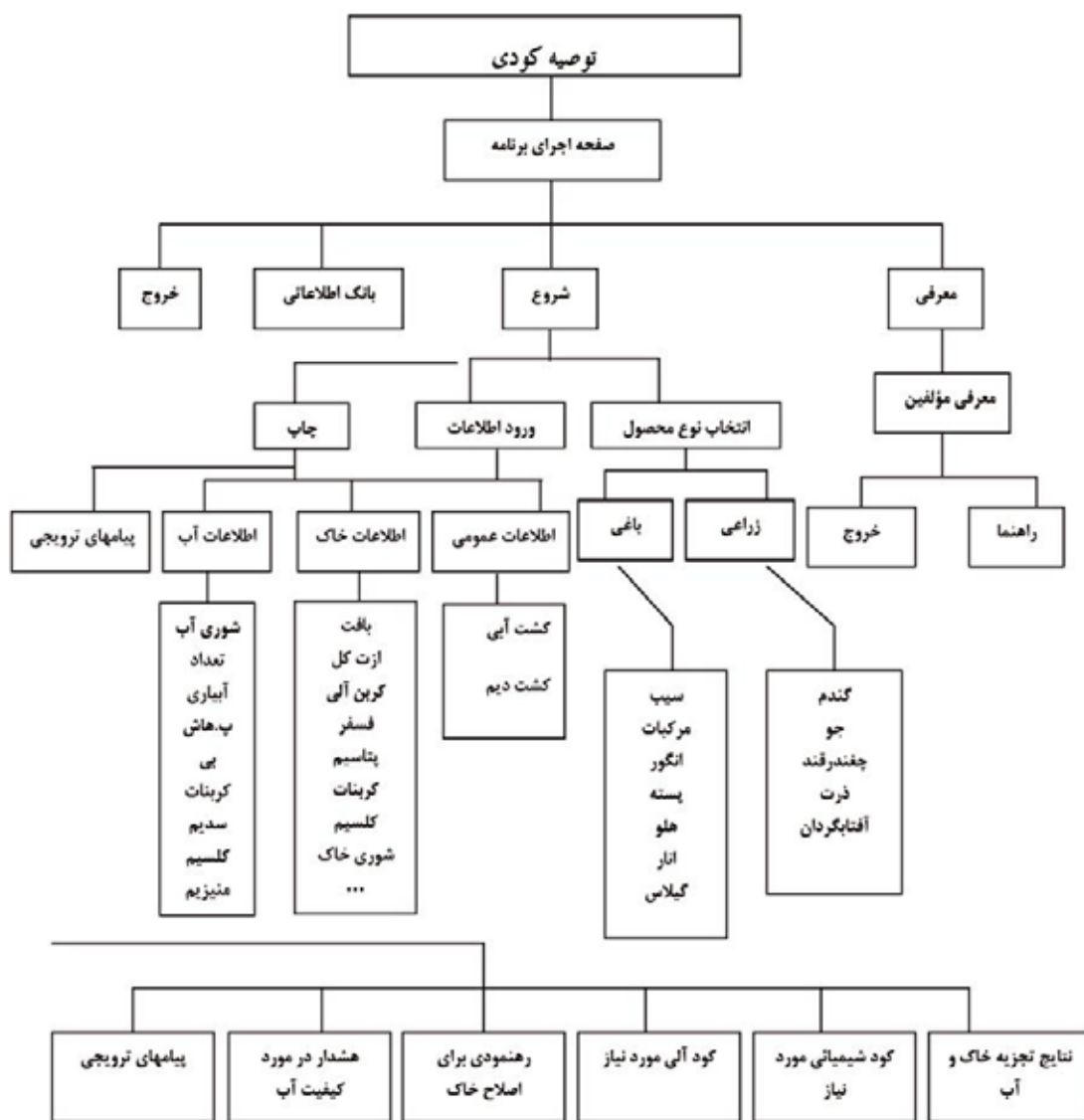


بانک اطلاعات آزمایشگاه‌های خاک، آب و گیاه کشور

ارائه مدل جامع توصیه کودهای شیمیایی

در ایران پس از یک دوره تجربیات ۴۰ ساله و گذار از توصیه عمومی و منطقه ای و به سمت توصیه برای هر مزرعه مبتنی بر آزمون خاک و عدم توانایی سامانه موجود در انتقال اطلاعات و رفع نیازهای ترویجی و به روز به کشاورزان به دلیل گستردگی کشور، پائین بودن نسبت مروج به کشاورز (حدود یک به هزار) و پائین بودن نسبت محقق به کشاورز که در همین حدود است و با در نظر گرفتن تعداد ۶۴ هزار روستا در کشور با پراکندگی

وسیع و اینکه هر مروج مسئول ۱۰ روستای مجاور می‌باشد، ضرورت بهینه‌سازی توصیه مصرف کود با لحاظ عوامل بیشتر در تکمیل آزمون خاک و بکارگیری برنامه‌های رایانه‌ای هوشمند در مدیریت تغذیه‌ای مشهود گردید. در این راستا نتایج طرح‌های تحقیقاتی گذشته جمع‌آوری و سعی شد علاوه بر پارامترهای خاکی و آبی، ارقام گیاهی مورد توصیه در هر منطقه، تاریخ مناسب کاشت و میزان بذر مورد نیاز نیز برای بهینه‌سازی توصیه لحاظ گردد. روش کار بدین ترتیب است که پس از تعیین پتانسیل تولید مزرعه مورد نظر و غلظت عناصر غذایی موجود در خاک، با استفاده از جداول توصیه مربوط به هر عنصر غذایی، میزان کودهای مورد نیاز برای محصول مربوطه تحت شرایط خاص تعیین می‌گردد. در این برنامه پس از وارد نمودن نتایج تجزیه نمونه‌های خاک و آب، نام استان و شهر مورد نظر با انتخاب کلید «تأیید» توصیه کودهای پرمصرف، کم مصرف، اطلاعات مربوط به نوع رقم، تاریخ کاشت و میزان بذر و اطلاعات ورودی بر روی صفحه مانیتور ظاهر و به طور خودکار در بانک اطلاعاتی ذخیره می‌گردد، به طوری که می‌توان با انتخاب کلید «چاپ» آن را مشاهده نمود. این برنامه با استفاده از نرم‌افزار Visual Basic تهیه گردیده است.



فلوچارت برنامه توصیه کودی

وزارت کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مدل جامع کامپیوتری توصیه کودهای شیمیایی در راستای تولیدات کشاورزی پایدار گندم

نگارندگان:
محمد رضا بلالی - پرویز مهاجر میلانی - زهرا خادمی
محمد سعید درودی - حمید حسن منباجی - محمد جعفر ملکوتی

پاییز ۱۳۷۹

مدل جامع کامپیوتری توصیه کود در کشت گندم

پایداری حاصلخیزی خاک با حفظ و ارتقای کربن آلی خاک

تحقیقات نشان داده بین میزان کربن آلی خاک و تولید محصولات کشاورزی رابطه خطی وجود دارد. در کشاورزی پایدار مدیریت مواد آلی خاک از ارکان مهم تولید محصولات کشاورزی برای تامین غذای جمعیت رو به رشد میباشد. پایین بودن میانگین تولید در اراضی کشاورزی از یک

سو و ورود کودهای شیمیایی جدید به کشور از سوی دیگر سبب شد که تولیدات بخش کشاورزی فزونی یابد. این امر موجب شد که کشاورزان جهت تولید بیشتر به مصرف بیرویه کودهای شیمیایی روی آورند. مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی در چند دهه اخیر منجر به تجزیه ذخایر مواد آلی در خاک شد به طوری که اکثر کشاورزان سفت شدن خاک مزارع خود را دلیل کاهش مواد آلی خاک ذکر کرده‌اند. با کاهش مواد آلی خاک پتانسیل تولید اراضی کشاورزی کاهش یافته و پایداری در تولید به دلیل افت کیفیت خاک در معرض خطر جدی قرار گرفته است. بر اساس آمارهای موجود سالیانه حدود ۵۰ میلیون تن بقایای گیاهی تولید می‌شود که بیشترین مقدار آن به تعلیف دام رسیده و به طور غیرمستقیم به صورت کود دامی به خاک برگردانده می‌شود و بخشی از آن نیز مستقیماً به خاک برگردانده می‌شود. با احتساب ۱۶ میلیون هکتار اراضی کشاورزی کشور سهم هر هکتار حدود سه تن می‌باشد که مقدار ناچیزی است و بایستی به دنبال دیگر روشهای مدیریتی باشیم. با رواج کشت دوم در بعضی از مناطق، برای تسریع در تهیه زمین با وجود اهمیت بسیار زیاد مواد آلی در خاک‌های کشور بخشی از مواد آلی و بقایای کشت قبلی به عمد سوزانده می‌شود به طوری که به طور تقریب سالانه بیش از پنج میلیون تن از انواع بقایای گیاهی در بخش کشاورزی سوزانده می‌شوند که ارزش ربالی آن بالغ بر یکصد میلیارد تومان و اثر آن بر کاهش تولید بیش از یک هزار میلیارد تومان می‌باشد. سوزاندن مواد آلی علاوه بر این که سبب افزایش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شود می‌تواند در بلندمدت منجر به افزایش تجمع املاح محلول و نهایتاً شور شدن خاک و کاهش کیفیت خاک گردد. تحقیقات مختلفی در ارتباط با مدیریت مواد آلی در کشور انجام شده است. نتایج این تحقیقات به توصیه مقدار و زمان مصرف برخی کودهای آلی منجر شده است. از طرف دیگر مطالعاتی در زمینه حفظ بقایای گیاهی در تناوب زراعی و مدیریت این بقایا صورت گرفته است. راه اندازی سایت مطالعات کمپوست در مؤسسه تحقیقات خاک و آب و سایت پرورش کرم خاکی با اهداف تحقیقاتی و آموزشی منجر به گسترش توصیه و ترویج مصرف این نوع از کودهای آلی گردید. تحقیقات انجام شده نشان داده می‌توان از ضایعات کشاورزی نظیر باگاس نیشکر و کلش گندم، کود دامی و برگ درختانی که از لحاظ بیولوژیک مراحل اولیه تجزیه را طی کرده باشند، برای تغذیه کرمهای خاکی استفاده نمود. ورمی کمپوست تولیدی از نظر برخی از عناصر غذایی نسبت به کمپوست معمولی غنی‌تر است.



سایت تولید ورمی کمپوست در مؤسسه تحقیقات خاک و آب



تحقیقات مختلف داخلی و خارجی نشان داده با مصرف مواد آلی از منابع مختلف میتوان راندمان جذب عناصر غذایی را بطور چشمگیری افزایش داد و از این طریق به افزایش تولید محصول و راندمان کودهای شیمیایی دست یافت. مواد آلی با کمپلکس کردن عناصر غذایی و از طرفی فعال نمودن میکروبه‌های مفید خاک در جذب عناصر غذایی نقش بسزایی دارند. گزارشات متعدد حاکی از کاهش شدید راندمان کودهای شیمیایی در خاکهای زراعی میباشد که یکی از راههای جلوگیری از آن مصرف صحیح مواد آلی در اراضی کشاورزی میباشد. در همین راستا در سال ۱۳۹۱ با همکاری معاونت آب، خاک و صنایع و زرات جهادکشاورزی امکان انجام پژوهشی گسترده در ۸ منطقه آگرواکولوژیکی ایران با هدف تعیین حد مطلوب مصرف کودهای آلی بر بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، دستیابی به توصیه بهینه مصرف توام کودهای آلی و شیمیایی، دستیابی به تاثیر منابع مختلف کود آلی در تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، دستیابی به تأثیر اقلیم بر مدیریت مصرف کودهای آلی، دستیابی به اثرات باقی مانده کودهای آلی در خاک فراهم گردید. نتایج اولیه نشان داده است که مصرف توام کودهای آلی و شیمیایی می تواند تا ۲۵ درصد از مصرف کودهای شیمیایی بکاهد.

نتایج این تحقیقات مسیر را برای برنامه ریزی های کلان کشوری هموار نموده به گونه ای که تأثیر استفاده از مواد آلی و افزایش کربن در اراضی کشاورزی بر افزایش عملکرد، افزایش راندمان جذب عناصر غذایی و استفاده از کودهای شیمیایی، افزایش راندمان آبیاری، تولید محصول سالم و در نهایت پایداری در تولیدات کشاورزی و حفظ محیط زیست سبب شد که مسئولین وزارت جهاد کشاورزی به این امر مهم توجه ویژه نمایند به طوری که طبق سند چشم انداز، وزارت جهادکشاورزی موظف است میزان ماده آلی خاک را تا ۱٪ افزایش دهد و برنامه ریزی های لازم را در این مورد انجام دهد. این موضوع در اسناد قانون برنامه‌های توسعه نیز درج گردیده است. در کنار اهتمام مؤسسه تحقیقات خاک و آب در جهت اتخاذ سیاست های لازم برای ترویج و توصیه مصرف کودهای آلی توسط وزارت جهاد کشاورزی، انتشار نتایج تحقیقات صورت گرفته در زمینه مصرف کودهای آلی سبب گردید که امروزه واحدهای تولیدی زیادی در نقاط مختلف کشور به تولید انواع کودهای آلی همت گماردند.

افزایش کیفیت محصولات کشاورزی، تولید محصول سالم و حفظ محیط زیست ::::

از آنجا که دسترسی به غذای کافی از حقوق مسلم و اولیه انسان می باشد، دولت ها موظفند اقدامات جدی و همه جانبه برای بهبود وضعیت غذا و تغذیه انجام دهند لذا تامین امنیت غذایی، مستلزم تلاش دولت در جهت تامین غذای کافی در سطح ملی (عرضه غذا در سطح کلان)، تلاش در جهت فراهم نمودن امکان دسترسی تمامی خانوارها به غذای کافی (حمایت از اقشار آسیب پذیر)، ارتقاء سطح بهداشت، بهبود کیفیت و سلامت مواد غذایی میباشد. کشاورزی ابزار اولیه کاهش سوء تغذیه میباشد، لذا بهبود کیفیت تغذیه‌های محصولاتی که به عنوان غذا مصرف می شوند، از سیستمهای کشاورزی یکی از استراتژیهای مهم است و راهبردهای متعددی توسط کشاورزی در جهت بهبود کیفیت محصولاتی که به عنوان غذا مصرف می شوند، میتواند استفاده شود. در ایران بخش کشاورزی ضمن برخورداری از شرایط استراتژیک و دارا بودن مزیت نسبی در توسعه، مهمترین بخش در جهت تأمین امنیت غذایی، محرومیت زدایی و تأمین عدالت اجتماعی تلقی میگردد. با توجه به تعریف امنیت غذایی (اطمینان از دسترسی همه مردم به غذای کافی، سالم و مغذی در تمام اوقات به منظور داشتن زندگی سالم و فعال براساس ترجیحات غذایی)، نقش بخش کشاورزی در بهبود امنیت غذایی خانوارها مشخص است.

با بررسی علل برخی عوارض فیزیولوژیکی در محصولات زراعی و باغی از جمله عارضه پوسیدگی

گلگانه گوجه فرنگی، کاهش انبار مانی محصولات کشاورزی، لکه تلخ در سیب، عدم تشکیل میوه در محصولاتی نظیر بادام، گردو، فندق، پسته و سیب مطالعات گسترده‌ای در مؤسسه تحقیقات خاک و آب در مورد اثر تغذیه متعادل در کاهش این عوارض و در نهایت افزایش تولید محصول صورت گرفته است. این مطالعات منجر به توصیه روشهایی برای برطرف کردن ناهنجاریهای فیزیولوژیک در محصولات کشاورزی از جمله کوددهی Fruit set و محلولپاشی کلسیم گردید. این فعالیتها منجر به افزایش کیفی محصولات کشاورزی گردیده ولی تا حصول به نتایج بهتر میبایست کارهای بیشتری صورت گیرد. بهینه سازی مدیریت مصرف نیتروژن برای دستیابی به اهداف تولید محصول سالم و حفظ محیط زیست و سلامت جامعه در محصولات سبزی و صیفی به ویژه پیاز، سیب زمینی، کاهو، اسفناج، خربزه و طالبی انجام شده است.

همچنین غلظت نیترات در محصولات سبزی و صیفی در نقاط مختلف کشور مورد بررسی قرار داده تا خطرات ناشی از مصرف بیش از حد کودهای نیتروژنی در محصولات مصرفی توسط افراد جامعه آزمون شود. آگاهی دادن به مسئولان، محققین و کارشناسان کشور در مورد خطرات مصرف مواد غذایی حاوی نیترات (NO_3^-) و کادمیم (Cd) و اثرات زیانبار زیادی نیترات و کادمیم در سبزی، میوه، سیب‌زمینی، پیاز و سایر محصولات کشاورزی و آب زیرزمینی از جمله فعالیت های صورت گرفته توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب میباشد که نقش مهمی در سلامت افراد جامعه دارد. به علاوه دستوالعملهایی نیز توسط مؤسسه در جهت استاندارد غلظت آلاینده هایی چون نیترات و فلزات سنگین در خاک، کود و محصولات کشاورزی تهیه شده که بیانگر حرکت و تفکر مؤسسه تحقیقات خاک و آب در راستای دستیابی به خاک سالم و گیاه سالم میباشد. در برنامه راهبردی مؤسسه نیز کارگروهی ویژه برای تحقیق بیشتر در این زمینه پیش بینی شده است.

افزایش سطح سلامت جامعه از طریق غنی سازی محصولات کشاورزی

افزایش عناصر معدنی موجود در محصولات کشاورزی برای ارتقای سلامتی جامعه و رفع عوارض ناشی از سوء تغذیه اهمیت ویژه‌ای دارد. قابلیت دسترسی عناصر غذایی کم مصرف در خاکهای ایران به دلیل آهکی بودن، میزان کم مواد آلی و خشکی پایین است. این امر موجب می شود محصولات کشاورزی کشت شده در این خاکها نیز از ذخیره معدنی مناسبی برخوردار نباشند. پژوهشهای متعددی در مؤسسه تحقیقات خاک و آب در زمینه بررسی اثرات کاربرد عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در غنی سازی محصولات کشاورزی به ویژه دانه گندم انجام شده است. با این مطالعات افزایش غلظت عناصر غذایی به ویژه آهن و روی در دانه گندم و کاهش نسبت مولی اسید فیتیک به روی با مصرف متعادل کود اثبات گردیده است. به علاوه راهکارهای مدیریت کودی به ویژه مدیریت مصرف کودهای نیتروژنی در افزایش میزان پروتئین دانه گندم



مدیریت کودی به ویژه مدیریت مصرف کودهای نیتروژنی در افزایش میزان پروتئین دانه گندم ارائه شده است.

برآورد کود مورد نیاز کشور

هر ساله وزارت جهاد کشاورزی به منظور برنامه‌ریزی در سطوح مختلف، نیازمند برآورد کود مورد نیاز در سطوح کشوری، استانی از یک سو و بر اساس محصول از دیگر سو می‌باشد. در این راستا مؤسسه تحقیقات خاک و آب با همکاری معاونت‌های مربوطه، نسبت به برآورد کود مورد نیاز کشور اقدام نموده که قدم بسیار مهم در راستای تامین امنیت غذایی و پایداری در تولیدات کشاورزی به شمار می‌رود. در طول سالهای دهه ۷۰ تا کنون برآورد کود به روشهای مختلفی در مؤسسه انجام شده است در ابتدا به دلیل کمبود اطلاعات از وضعیت حاصلخیزی خاکهای کشور و وضعیت تغذیه‌های محصولات زراعی و باغی برآورد کود با روش آنالیز روند انجام میشد.

در این روش آمار مصرف ۵ ساله کود کشور مبنای محاسبات قرار گرفته و با نرخ رشد ثابت برای هر سال و یا سالهای آینده برآورد کود انجام میگردد. از سال ۱۳۸۵ برآورد کود در مؤسسه با روش گیاه محور انجام شده است. در این روش به موازات افزایش دانش در زمینه پراکنش عناصر غذایی در خاکهای کشور و بهینه سازی توصیه کودی، برآورد کود با توجه به نیاز هر محصول، شرایط حاصلخیزی خاک و عملکرد مورد انتظار انجام میگردد.

در این روش برآورد ارتباط تنگاتنگ بین محققان هر یک از استانها با مدیران اجرایی سازمان جهاد کشاورزی استان و ستاد وزارتخانه برقرار میگردد. به هر حال این مساله امری پویا بوده و بایستی هر سال مورد بازنگری و تدقیق قرار گیرد تا برآوردی دقیق‌تر و نزدیک‌تر به واقعیت اتفاق افتد و در نهایت حداکثر سود اقتصادی با رعایت مسائل زیست محیطی عاید کشاورزان کشور گردد.

دستیابی به دانش فنی کود مایع هوموس

با توجه به اهمیت مواد هوموسی موجود در مواد آلی، این مواد موثر موجود در کمپوست زباله از قبیل اسیدهای هومیک و فلوویک توسط فرآیندهای شیمیایی جداسازی شده و به صورت یک کود مایع در سیستم آبیاری، یا به صورت محلولپاشی بر روی گیاه به تنهایی و یا ترکیب با سایر عناصر غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که در نهایت این عمل اثرات مفیدی را بر بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و افزایش عملکرد گیاه را در بر خواهد داشت.



۱۲- دستیابی به دانش فنی تولید کود آهن سیترون

تولید کودهای حاوی آهن که توانایی تأمین آهن مورد نیاز گیاهان را دارند از جمله مسائل حائز اهمیت به دلیل گسترش کلروز و کمبود آهن می‌باشد. دانش فنی کود سیترون با استفاده از روشهای شیمیایی و واکنش یک لیگاند ضعیف نظیر سیترات، کمپلکسی قوی با آهن ایجاد می‌شود که از نظر شیمیایی پایداری بسیار بالایی داشته و می‌تواند به صورت کود، آهن مورد نیاز گیاه را مرتفع نماید.



تولید بستر کشت هیدروپونیک برای محصولات گلخانه‌ای

ایران با حدود ۸۰۰۰ هکتار گلخانه نیاز مبرمی به انواع بسترهای مناسب برای تولید محصولات گلخانه‌ای دارد. براین اساس ترکیباتی باید مورد استفاده برای تولید بستر قرار گیرند که به مقادیر کافی و ارزان در دسترس باشند، یکنواختی مناسبی از لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی داشته باشند، وزن سبکی داشته باشند و علاوه بر ارزان بودن هزینه حمل و نقل آنها کم باشد. استفاده از بسترهای آلی به دلیل خصوصیات بافتری و بیولوژیک مناسب، ارزان و در دسترس بودن که عمدتاً از بقایای دور ریختنی مواد گیاهی و آلی است قابل قبول بوده و از لحاظ سلامت محصول تولیدی نیز برتری ویژه دارد. هدف اصلی از ارائه این دانش فنی تأمین و جایگزینی بستر کشت هیدروپونیک به جای مواد وارداتی و جلوگیری از ارزیابی می‌باشد. مزایای این نوآوری شامل معرفی بستری جدید



بر پایه آزمایشات مستدل و علمی برای کشت هیدروپونیک سبزیجات گلخانه‌ای و جایگزین مناسب برای بستر وارداتی کوکوپیت، معرفی روشی آماری ترکیبی برای تجزیه و تحلیل نتایج پژوهش در بستر کشت گیاهان به منظور صرفه جویی در آزمایشات پرهزینه گلخانه ای و کوتاه کردن مسیر تحقیق از طریق حذف عوامل نه چندان موثر و دخالت دادن عوامل موثر و تعیین کننده، استفاده از ضایعات دور ریختنی و مشکل ساز برای محیط زیست و صنعت چوب کشور و تبدیل آن به ارزش افزوده در بخش تولیدات گلخانه ای، امکان تولید در محل (On-Farm) برای کشاورز بدون وابستگی به امکانات و ماشین آلات خاص در مراکز تولید گلخانه ای، سالم از جهت آلودگی به بیماریهای قرنطینه ای ناشناخته، جلوگیری از ورود آلودگی های قرنطینه ای با مواد گیاهی کوکوپیت به کشور، صرفه جویی در ارزیابی نهادهای تولید در بخش گلخانه و کاهش هزینههای تولید برای گلخانه داران، تولید پایدار در بخش گلخانه و حذف وابستگی به مواد وارداتی در کشور میباشد.

تولید کود نیتروژنی مایع با پایه آلی

هدف از این تحقیقات، دستیابی به کود آلی نیتروژنی است. این کود علاوه بر اینکه حاوی درصد بالایی از نیتروژن می باشد رهاسازی آن نیز به صورت بطئی و به تدریج صورت می گیرد. ترکیبات آلی تولید شده در بخش کشاورزی سالانه مقادیر زیادی را به خود اختصاص میدهد که با خارج شدن از سیستم کشت پایداری تولید را دچار آسیب خواهد نمود. تبدیل این ترکیبات به فرم محلول در حضور نیتروژن موجب تولید ترکیبات با قدرت عملکرد بالا خواهند شد. ترکیبات آلی در شرایط قلیایی محلول بوده و اضافه کردن نیتروژن در این شرایط موجب تصعید و از دست رفتن آن میگردد. با انجام تحقیقات گسترده این عنصر به گونهای در کنار این ترکیبات قرار گرفت که محتوی نیتروژنی کود تولیدی تغییر نیابد. استفاده از این کود برای تمامی کشتهای قابل توصیه بوده که علاوه بر تأمین بخشی از مواد آلی خاک، مهمترین عنصر



غذایی مورد نیاز گیاهان را نیز تامین خواهد کرد. مزایای حاصل از کاربرد این کود عبارتند از:

- ✓ ارزانترین کود با پایه آلی حداقل ۱۰ درصد نیتروژن به فرم آلی
- ✓ کود آلی مایع با حداقل ۷ درصد کربن آلی
- ✓ بالا بودن کارایی نیتروژن در این کود نسبت به کودهای معدنی با درصد معادل
- ✓ کاهش احتمال انباشت نیترات در اندامهای خوراکی گیاهان زراعی و باغی به دلیل آمونیاکی بودن

سیاست‌گذاری در جهت توصیه بهینه و مصرف متعادل کودهای شیمیایی و آلی در کشور

موسسه تحقیقات خاک و آب با بدنه اجرایی وزارت جهاد کشاورزی در زمینه توصیه بهینه کودی، تغذیه متعادل و افزایش سطح سلامت جامعه و در نهایت کشاورزی پایدار و تامین امنیت غذایی همکاری تنگاتنگی داشته است. از جمله آنها میتوان به:

✓ **تشکیل ستاد تغذیه گیاهی** در وزارت کشاورزی در سال ۱۳۷۶، تشکیل کمیته فنی تغذیه گیاهی در استانها، ایجاد پست کارشناس تغذیه گیاهی، انجام پایلوت‌های تغذیه گیاهی (در سطح وسیع) اشاره نمود.

✓ **تهیه پیش‌نویس دستورالعمل ضوابط ساخت، صادرات، واردات، توزیع، و مصرف کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک در وزارت جهاد کشاورزی:** به منظور شفاف‌سازی و توانمند نمودن ساخت، ورود، توزیع و فروش کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک در کشور و در راستای اجرای بخشی از وظایف وزارت جهاد کشاورزی در خصوص فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای تامین و توزیع نهاده‌های کشاورزی و بیولوژیک از طریق بخش غیر دولتی و اعمال نظارت‌های لازم پیش‌نویس دستورالعمل ضوابط ساخت، صادرات، واردات، توزیع، و مصرف کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک در وزارت جهاد کشاورزی (موضوع بند ماده ۶۱ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) توسط موسسه تهیه و به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی ارائه گردید.

✓ **تشکیل قانون هماهنگی کود در مؤسسه:** در سال ۱۳۸۸، اقدام در جهت تدوین قانون جامع کود در سال ۱۳۸۹، برگزاری اولین کنگره چالش‌های کود در ایران: نیم قرن مصرف در سال ۱۳۸۹، تدوین نقشه راه کود کشور در سال ۱۳۹۰، از جمله فعالیت‌های مؤثر انجام شده در مؤسسه تحقیقات خاک و آب در جهت برقراری ارتباط با بخش‌های مختلف دخیل در امر تولید، توزیع و مصرف کود در کشور و حل مشکلات پیش روی موضوع کود میباشد. پس از سال ۱۳۹۲ مشارکت مؤسسه در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی به منظور ارتقاء حاصلخیزی خاکها و مصرف بهینه انواع کودها کماکان ادامه دارد و مؤسسه مرجع اظهارنظر در ارتباط با کیفیت و شرایط مصرف انواع کودها است.

تدوین برنامه جامع حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

از جمله فعالیت‌های ارزشمند صورت گرفته تدوین برنامه جامع حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه بود که در سال ۱۳۹۳ توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب با همکاری معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی انجام شد. در این برنامه که در راستای طرح خوداتکایی محصولات زراعی عمده شامل گندم، جو، ذرت، برنج، کلزا، پنبه، چغندر قند، سویا و حبوبات تدوین شده ابتدا با تبیین وضع موجود و ارائه تصویری واقع‌بینانه از نظام حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه کشور و احصاء نقاط قوت و ضعف به فرصت‌ها و چالش‌ها پرداخته شده تا چگونگی ساماندهی نظام فوق از سطح ملی تا منطقه‌ای و محلی مورد بررسی قرار گیرد. سپس نظام کود مشتمل بر بخش‌های برآورد نیاز کودی، تأمین و توزیع کودها، توصیه و مصرف، مواد آلی، استانداردها و کنترل کیفی به عنوان عمده‌ترین ساختار تأثیرگذار بر رفع موانع حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه کشور نیز در بخش‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته و در حد الزامات تدوین برنامه به آنها پرداخته شده است.



برنامه جامع حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

آزمایشگاهها و ساختار کنترل کیفی کود دو حلقه مهم در نیازسنجی کود، ارائه کود با کیفیت و توصیه مصرف بر اساس نسخه تجویزی به بهره‌بردار هستند که به طور مجزا مورد بررسی قرار گرفته و ضمن تعیین جایگاه آن‌ها در برنامه پیشنهادی لازم برای ارتقاء وضعیت آنها ارائه گردید. در کنار اهمیت مصرف بهینه کودهای شیمیایی، آلی و زیستی از آنجا که امروزه انواع مواد به مزرعه سرازیر شده و نهایتاً مزرعه برآینده فعالیتها را در محصول تولیدی و سلامتی آن نشان میدهد، مسئله پیامدهای مصرف کود بر محیط زیست نیز مورد بررسی قرار گرفت.

در تدوین برنامه سعی شده با بررسی علمی و واقع‌بینانه وضعیت حاصلخیزی خاک‌ها و نیازهای آبی کشور برای تأمین غذا، نتایج پژوهشهای انجام شده در حوزه حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه جمع‌بندی و در قالب راهنمای مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در تغذیه محصولات مختلف ارائه گردد. دستورالعملهای مذکور بایستی با دریافت بازخوردها از طرف بهره‌برداران و کارشناسان در قالب طرحهای پژوهشی آبی برای پاسخ به سؤالات جدید، به روزرسانی گردند. این دستورالعملها به طور جداگانه و مبسوط در جلد دوم کتاب مورد بحث قرار گرفته اند.

از دیگر الزامات برنامه آموزش و ترویج حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه از سطح ملی تا منطقهای و محلی میباشد. چگونگی انتقال یافته‌های تحقیقاتی در سطوح وسیع و آموزش گروههای مختلف اعم از سیاست‌گذاران، کارشناسان، مدیران و بهره‌برداران مورد بررسی و پیشنهادی لازم ارائه گردید.

ساماندهی ثبت و کنترل کیفی مواد کودی

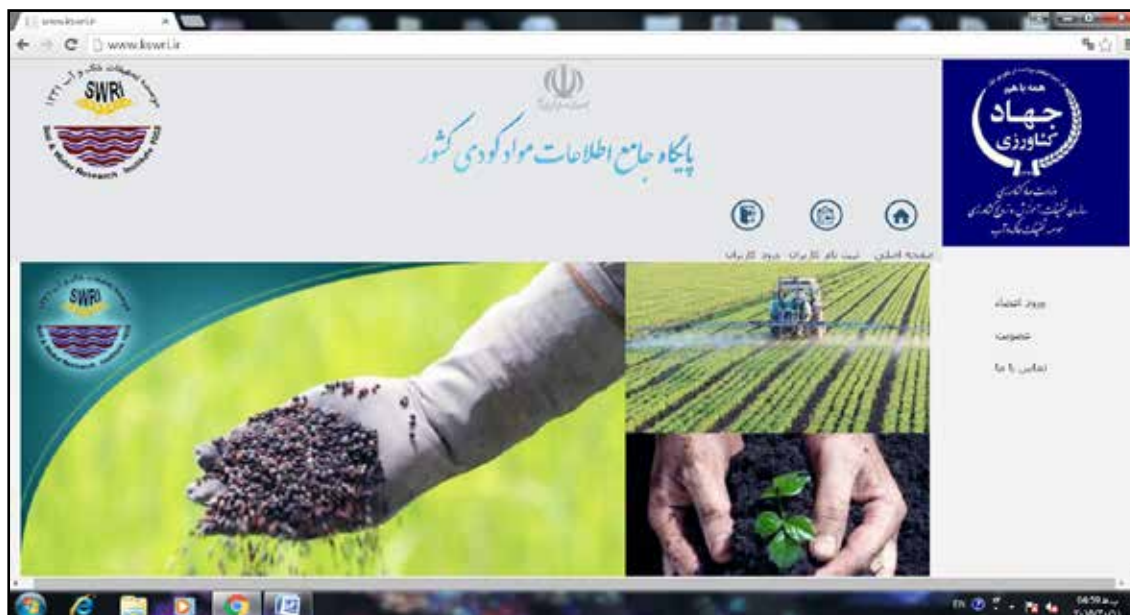
مواد کودی یا مواد حاصلخیزکننده شامل انواع کود، بهسازهای خاک، بهبود دهنده‌های رشد گیاهان و انواع بسترهای کشت نقش مهمی در افزایش کارایی تولید محصولات کشاورزی و سلامت جامعه ایفا مینمایند. بر اساس مستندات مراجع معتبر علمی از جمله سازمان خوار و بار کشاورزی (فائو) ۳۰ تا ۵۰ درصد افزایش تولید در قرن حاضر مرهون کمیت، کیفیت و کاربرد صحیح آنها میباشد. در کنار افزایش عملکرد در واحد سطح، ارتقاء سطح سلامت گیاه و افزایش مقاومت در برابر تنش‌های زنده و غیر زنده، غنی سازی و افزایش ماندگاری محصولات و البته ارتقاء حاصلخیزی خاک و ظرفیت نگهداری آب در خاک از جمله مزایای کاربرد صحیح مواد کودی هستند. در مقابل، استفاده از مواد کودی فاقد کیفیت و نیز استفاده نابجا و نادرست از این مواد میتواند منشأ صدمات قابل توجهی به تولیدات کشاورزی و سلامت جامعه باشد. کاهش عملکرد کمی، افت کیفیت و بازارپسندی، تجمع عناصر و ترکیبات آلاینده و نیز آلودگی خاک و آب از جمله تبعات کاربرد سوء مواد کودی هستند.

ایران اگرچه از سالهای آغازین دهه ۴۰ به موازات ورود انواع کود به ساختار کشاورزی، به جمع کشورهای مصرف کننده مواد کودی پیوسته است، اما تاکنون فاقد ساختار نظام مند و نهادینه شده مسئول و پاسخگو در زمینه کیفیت کلیه مواد کودی مصرفی در بازار بوده است. این موضوع بویژه در سالهای اخیر و با افزایش قابل توجه سهم بخش خصوصی در تأمین مواد کودی مصرفی کشور بیش از پیش نمایان گردیده است. لذا با پیگیریهای مؤسسه به منظور ساماندهی مواد کودی و ارتقاء کیفیت آنها، با استفاده از ظرفیتهای قانونی موجود «آیین نامه ثبت و کنترل کیفی انواع مواد کودی» در تاریخ ۹۳/۸/۲۱ توسط وزیر محترم جهاد کشاورزی ابلاغ گردید. بر اساس این آیین نامه، مؤسسه تحقیقات خاک و آب مأمور گردید تا ظرف مدت سه ماه «شیوه نامه اجرایی ثبت مواد کودی در کشور» را تدوین و ابلاغ نموده و کلیه تولیدکنندگان و واردکنندگان مواد کودی موظف به ثبت کلیه مواد کودی تولیدی و وارداتی خود در این مؤسسه شدند. بر اساس آیین نامه مذکور عرضه و فروش کلیه مواد کودی بدون شماره ثبت مؤسسه تحقیقات خاک و آب ممنوع میباشد. «شیوه نامه اجرایی ثبت مواد کودی» با تلاش بی وقفه محققین مؤسسه و با بهره گیری از تخصص و تجارب ذینفعان تولید، واردات و عرضه مواد کودی در کشور تهیه و ابلاغ گردید.



شیوه نامه ثبت مواد کودی

همچنین سامانه پایگاه جامع اطلاعات مواد کودی کشور به آدرس WWW.KSWRI.IR برای امور مربوط به ثبت انواع مواد کودی راهاندازی گردیده، سامانه پیامکی به شماره ۳۰۰۶۴۶۴۲۴ نیز به همین منظور جهت استعلام و اطمینان از اصالت شماره ثبت مواد کودی راه اندازی شده است.



نمایی از پایگاه جامع اطلاعات مواد کودی کشور

بیست سال تلاش در جهت شناسایی پتانسیل زیستی خاک و تشکیل کلکسیون میکروارگانیسمهای خاکزی

میکروارگانیسم‌ها (مانند باکتریها، قارچها، اکتی‌نومیست‌ها و جلبک‌ها) دارای نقش کلیدی در تجزیه مواد آلی، چرخه عناصر و سایر تغییرات شیمیایی خاک می‌باشند. این فرآیندها بر خصوصیات فیزیکی و زیستی خاک نیز موثرند و در مجموع می‌توانند حاصلخیزی خاک را تحت تاثیر قرار دهند. فراهمی عناصر غذایی در خاک توسط تأثیرات مرکب خصوصیات خاک، گیاه، اثرات متقابل بین ریشه و میکروارگانیسم‌ها و خاک اطراف آن کنترل می‌شود. تا سالهای متمادی خاک به عنوان ترکیبی از اجزای آلی و معدنی در نظر گرفته می‌شد ولی با پیشرفت علم بیولوژی و متعاقب آن میکروبیولوژی مشخص شد بسیاری از فرآیندهای خاک تحت تاثیرات مستقیم یا غیرمستقیم بخش زنده خاک قرار می‌گیرند. افزایش توان باروری خاک‌ها، اصلاح خاک‌ها، مدیریت بقایا، کمک به چرخه عناصر، زیست‌پالایی خاک‌ها و مبارزه با بسیاری از آفات خاک از جمله این فرآیندها می‌باشند. خاک خود حاوی جمعیت کثیر و متنوعی از موجودات خاکزی با اندازه میکروسکوپی تا انواع درشت می‌باشد. مشخص شده است جامعه میکروبی خاک از حیث فراوانی و تاثیرگذاری مهمترین بخش زنده خاک می‌باشند. اکوسیستم خاکها بر اساس نوع خاک، اقلیم و پوشش گیاهی می‌تواند تعادلات زیستی خود را تنظیم نماید و از برآیند این تعادلات درجه حاصلخیزی خاک مشخص می‌گردد. دخالت‌های انسانی در بهره‌برداری از خاکها از طریق تغییر پوشش گیاهی (کشاورزی) و وارد نمودن نهاده‌های شیمیایی سبب تغییرات قابل توجه و عمدتاً مخرب اکوسیستمهای خاکزی شده است که در بسیاری از حالات گرچه باردهی بیشتر خاک‌ها در کوتاه مدت را در پی دارد ولی در دراز مدت به سبب تخریب و تغییرات غیراصولی جامعه زیستی خاک سبب کاهش پتانسیل تولید شده است.

از این رو در دیدگاههای جدید مدیریت خاک و با شناختی که از بخش زنده و پویای خاک و ارتباط تنگاتنگ این بخش با بخش آلی و معدنی خاک حاصل شده است توجه بیشتر به حفظ تنوع زیستی خاکها و ارتقای آن در جهت حفاظت از تمامیت خاک و تولید پایدار محصول سرلوحه متخصصین بیولوژیست خاک قرار گرفته است.

امروزه در اکثر کشورهای دنیا جداسازی و شناسایی جامعه میکروبی خاکها و تعیین خصوصیات عملکردی آنها از مهمترین اجزای شناخت پتانسیل زیستی خاک هاست. بسیاری از این موجودات میکروسکوپی خاک مبنای تهیه نهاده‌های زیستی هستند که در قالب انواع کودهای زیستی، محرک‌های زیستی یا بهساز‌های خاک تولید و مصرف می‌شوند.

مؤسسه تحقیقات خاک و آب در طی ۲۰ سال اخیر و با تدوین «برنامه راهبردی شناسایی، مدیریت و استفاده از پتانسیل بیولوژیک خاک ذیل برنامه راهبردی مدیریت پایدار منابع خاک» و با انجام پژوهش‌های هدفمند تلاش گسترده‌ای را به منظور شناسایی پتانسیل زیستی خاک و بهره‌گیری از این پتانسیل در جهت استفاده پایدار از خاک‌های کشور انجام داده است.

ایجاد کلکسیون میکروارگانیسمهای خاکزی: مؤسسه تحقیقات خاک و آب از سال ۱۳۷۴ و در قالب طرحهای پژوهشی مختلف اقدام به جداسازی و شناسایی انواع میکروارگانیسمهای خاکزی نموده است و هم‌اکنون تمامی آنها را در کلکسیون خود نگهداری نموده است. این کلکسیون در سال ۲۰۰۶ میلادی بطور رسمی در فدراسیون جهانی کلکسیونهای میکروبی با شماره ۸۹۱ و تحت عنوان کلکسیون میکروارگانیسمهای خاکزی Culture Collection for Soil Microorganisms (CCSM) به ثبت رسیده است.

WFCC
WORLD FEDERATION FOR CULTURE COLLECTIONS

list of culture | World Federat | CCINFO | CCINFO

.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by_id/891

WDCM WORLD DATA CENTRE FOR MICROORGANISMS

Culture Collection

Home Browse Search Statistics

1. Collection

Registered Number	891
Acronym	CCSM
Full Name	Culture Collection for Soil Microorganisms
Institution	Soil and Water Research Institute(SWRI)

2. Correspondent

Correspondent	Assoc.Prof. Hadi Asadi-Rahmani
Postal Address	North Kargar Ave., Jalal Al Ahmad, Tehran, Tehran, 14155-6185
Country	Iran
Telephone 1	(98) 21-88021089
Telephone 2	(98) 21-88634007
Fax 1	(98) 21-88634006
Fax 2	(98) 21-88004133
E-mail 1	asadi_1999@yahoo.com
E-mail 2	info@swri.ir
Homepage	http://swri.ir/

3. Status of the collection

Status	Governmental
--------	--------------

4. Sponsors and budget

Sponsor	Soil and Water Research Institute
---------	-----------------------------------

نمایی از ثبت کلکسیون میکروارگانیسمهای مؤسسه تحقیقات خاک و آب در پایگاه اینترنتی فدراسیون جهانی کلکسیونهای میکروبی

این کلکسیون قابلیت ارائه انواع سویه‌های شناخته شده و یا رفرانس (تیپ) باکتری و قارچ را برای مقاصد آموزشی و پژوهشی داشته و دارای امکانات لازم برای شناسایی و یا نگهداری طولانی مدت سویه های میکروبی را دارد. این کلکسیون با دارا بودن بیش از ۱۰۰۰ سویه شناخته شده یا جدایه های باکتری و قارچ جدا شده از خاکهای زراعی و غیر زراعی کشور و نیز بسیاری از سویه‌های تیپ بین المللی غنیترین کلکسیون میکروارگانیسمهای مفید خاکزی در کشور است و خدمات متنوعی از قبیل شناسایی بیوشیمیایی و مولکولی سویه‌ها، تعیین مشخصات عملکردی سویه‌ها، نگهداری

طولانی مدت سویه‌ها و طراحی محیط کشتهای مناسب را ارائه مینماید. کاتالوگ این کلکسیون در حال آماده‌سازی نهایی است که در آینده نزدیک در وبسایت مؤسسه تحقیقات خاک و آب قرار خواهد گرفت.



نمایی از سویه‌های میکروبی موجود در کلکسیون میکروبی مؤسسه تحقیقات خاک و آب

ثبت دانشهای فنی و واگذاری حق امتیاز تولید انواع کود زیستی در کشور

کود زیستی عبارتست از ترکیبی مایع یا جامد (عمدتاً پودری و یا گرانول) که حاوی تعداد کافی از میکروارگانیسمهای مفید خاکزی بوده و قادر است به نحوی و از طریق مکانیسم‌های مختلف در افزایش رشد و عملکرد گیاهان موثر واقع شود.

مؤسسه تحقیقات خاک و آب در بیست سال گذشته بیش از ۵۰ طرح و پروژه تحقیقاتی در زمینه جداسازی، شناسایی، تعیین خصوصیات، فرمولاسیون کود زیستی و تعیین کارایی انواع کود زیستی

در کشور انجام داده است. پژوهشهای انجام شده در مؤسسه تحقیقات خاک و آب منجر به ثبت ۱۲ فقره دانش فنی مربوط به انواع کودهای زیستی شده است. این مؤسسه با در اختیار داشتن پرسنل متخصص و با دارا بودن آزمایشگاههای مجهز و روزآمد عمده ترین نقش را در توسعه تولید و مصرف کودهای زیستی در کشور داشته است. بطور خلاصه نقش کودهای زیستی در کشور و اثرات توسعه صنایع مربوطه را میتوان در چند مورد اشاره قرار داد.

الف- افزایش رشد و عملکرد محصولات زراعی و باغی: کارایی و نقش کودهای زیستی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انواع گیاهان زراعی به اثبات رسیده است. کاربرد انواع کودهای زیستی بسته به نوع آن می تواند بطور متوسط از ۱۰ تا ۲۵ درصد افزایش عملکرد در محصولات را باعث شود. در استاد بالادستی نیز تاکیدات لازم در توسعه مصرف کودهای زیستی (بند ز ماده ۱۴۶ قانون برنامه پنجم توسعه) موجود است.

ب- ایجاد اشتغال در واحدهای تولیدی کود زیستی: در حال حاضر بیش از ۵ واحد فعال تولید کود زیستی در کشور وجود دارند که در صورت فعالیت کامل میتوانند سبب ایجاد اشتغال برای حداقل ۱۰۰ نفر بطور مستقیم و تعداد بیشتر بصورت غیرمستقیم و در قالب نمایندگیهای فروش، خدمات حمل و نقل، انبارداری، تامین مواد اولیه و غیره شوند.

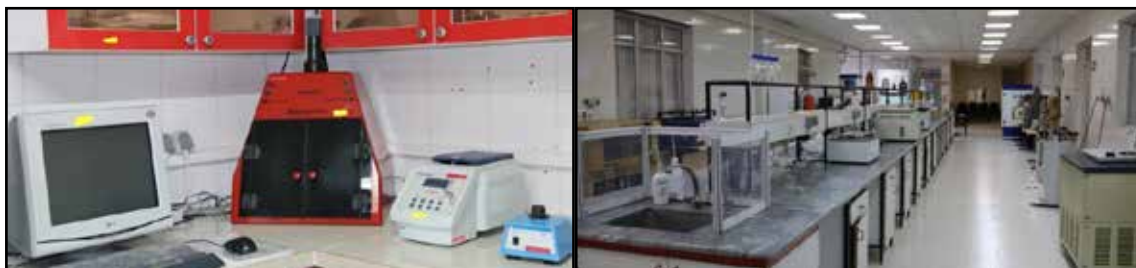
ج- منافع ناشی از سلامت خاک و محیط زیست: کودهای زیستی به دلیل ماهیت طبیعی خود کاملاً بیخطر بوده و در صورت مصرف در خاک هیچگونه آلودگی یا عوارض جانبی در پی ندارند. بدین ترتیب مصرف این کودها سبب حفظ و ارتقای سلامت خاک، آب و محیط زیست میشود. سلامت محیط زیست موجب سلامت زنجیره غذایی گیاه-انسان و دام میشود. بدیهی است محاسبه منافع اقتصادی ناشی از موارد فوق قابل محاسبه نمیشود.

د- استفاده برای تولید محصول سالم و ارگانیک: ماهیت طبیعی و ایمن کودهای زیستی، استفاده از آنها را در تمامی مناطق کشور و برای محصولات متنوع زراعی و باغی امکانپذیر میسازد. استفاده از سویهها و نژادهای بومی یا دارای حداکثر کارایی در هر منطقه و متناسب با ارقام گیاهی مورد استفاده سبب حصول نتیجه مطلوبتر ناشی از کاربرد آنها میگردد.

کودهای زیستی برای تولید محصولات سالم در نظامهای تولید ارگانیک از ضروریات محسوب میشوند. در این نظام تولیدی از کودها و سموم شیمیایی استفاده نمیشود و در مقابل با بهرهگیری از کودها و آفتکشهای زیستی و بهرهگیری از تناوبهای مناسب کشت، محصول به طریقی کاملاً غیرشیمیایی و ارگانیک تولید میشود.

ه- آثار اقتصادی و اجتماعی اجرایی شدن دستاورد در طی مدت به کار گرفته شده:

- کاهش مصرف کودهای نیتروژنی در کشت گیاهان لوبیا، نخود، باقلا و سویا
- کاهش وابستگی کشور به ورود کودهای شیمیایی از خارج بویژه کودهای شیمیایی فسفره
- حفظ محیط زیست و حرکت به سمت تولید محصول سالم
- کاهش هزینه تولید برای کشاورزان
- حفظ منابع پایه تولید یعنی خاک و آب
- افزایش کارایی کودهای شیمیایی و آب



دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح سویا

همزمان با ورود بذر سویا و توسعه کشت آن در دهه ۱۳۴۰ در کشور، مایه تلقیح آن نیز از آمریکا وارد کشور گردید که تا سالهای متمادی استفاده می‌شد. در سالهای پس از انقلاب این مایه تلقیح از ایتالیا وارد شد که براساس آزمایشهای انجام شده در سالهای ۷۷-۱۳۷۶ از کیفیت مناسبی برخوردار نبودند. با توجه به این مشکلات تحقیقات برای تولید مایه تلقیح سویا در ایران با فرمولاسیون و ماده حامل جدید آغاز شد و دانش فنی آن پس از ثبت در سال ۷۸ توسط بخش خصوصی خریداری گردید و سالیانه بیش از ۵۰ هزار بسته از آن با کیفیت مناسب تولید و در بین کشاورزان توزیع می‌گردد که سبب صرفه‌جویی ارزی حدود ۲۵۰ هزار دلار در سال می‌شود.

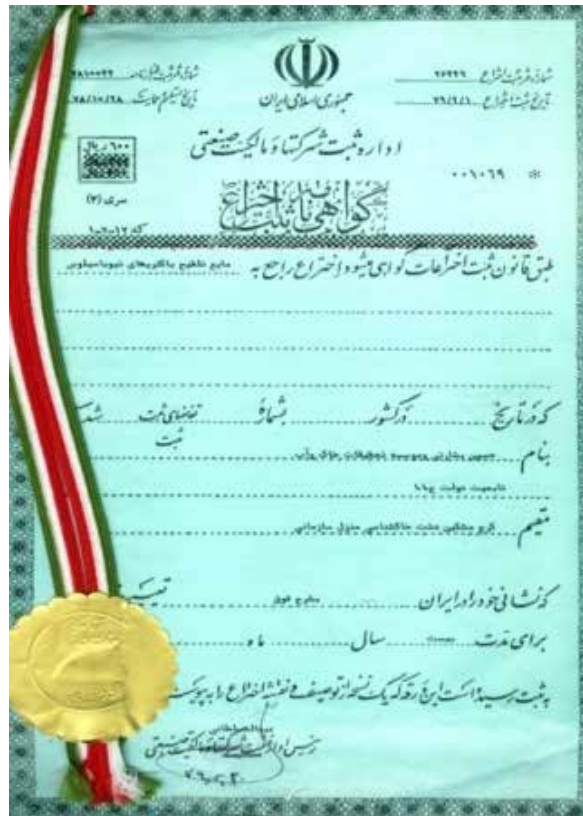
- شماره و تاریخ ثبت دانش فنی: ۲۸۴۷۹ تاریخ ۱۳۸۲/۱/۲۵
- نوبت واگذاری: نوبت سوم واگذاری سال ۱۳۹۳
- مشخصات محصول:
- نام محصول: مایه تلقیح سویا
- بسته بندی و فرمولاسیون: ۵۰۰ گرمی بصورت پودری
- روش و مقدار مصرف: ۵۰۰ گرم در هکتار بصورت بذرمال در هنگام کشت
- گیرنده فناوری: شرکت فن آوری زیستی مهرآسیا
- خلاصه آثار اقتصادی: تأمین بخش عمده نیاز سویا به نیتروژن، صرفه جویی قابل توجه در مصرف کودهای نیتروژنه، افزایش عملکرد سویا تا ۲۵٪، قیمت بسیار اندک در مقایسه با کود اوره، مناسب برای تولید ارگانیک



دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح تیوباسیلوس

باکتریهای جنس تیوباسیلوس می‌توانند از گوگرد عنصری استفاده کرده و با اکسید کردن آن اسید تولید نموده و pH خاک را به صورت موضعی کاهش دهند. این خاصیت در خاکهای اغلب آهکی کشور بسیار مهم بوده و سبب افزایش فراهمی عناصر شده و می‌تواند در تغذیه گیاهان بسیار مؤثر باشد. استفاده از این کود زیستی در کنار گوگرد در خاکها میتواند علاوه بر صرفه جویی در مصرف کودهای شیمیایی فسفوری سبب افزایش عملکرد گیاهان نیز گردد.

- شماره و تاریخ ثبت دانش فنی: ۲۶۴۴۹ تاریخ ۱۳۷۹/۲/۱
- نوبت واگذاری: نوبت دوم واگذاری سال ۱۳۹۳
- مشخصات محصول:
- نام محصول: مایه تلقیح تیوباسیلوس
- بسته بندی و فرمولاسیون: یک کیلوگرمی بصورت پودری
- روش و مقدار مصرف: همراه گوگرد عنصری برای گیاهان زراعی و باغی
- گیرنده فناوری: شرکت زیست فن آور سبز
- خلاصه آثار اقتصادی: استفاده از گوگرد مازاد تولید داخل کشور به همراه کود زیستی (مایه تلقیح تیوباسیلوس) در خاکهای آهکی کشور باعث افزایش قابلیت جذب عناصری از قبیل فسفر، آهن و روی شده و باعث کاهش مصرف کودهای حاوی عناصر فوق خواهد شد. با توجه به نتایج حداقل ۳۰٪ کودهای فسفوری میتواند با کود فوق جایگزین شود.

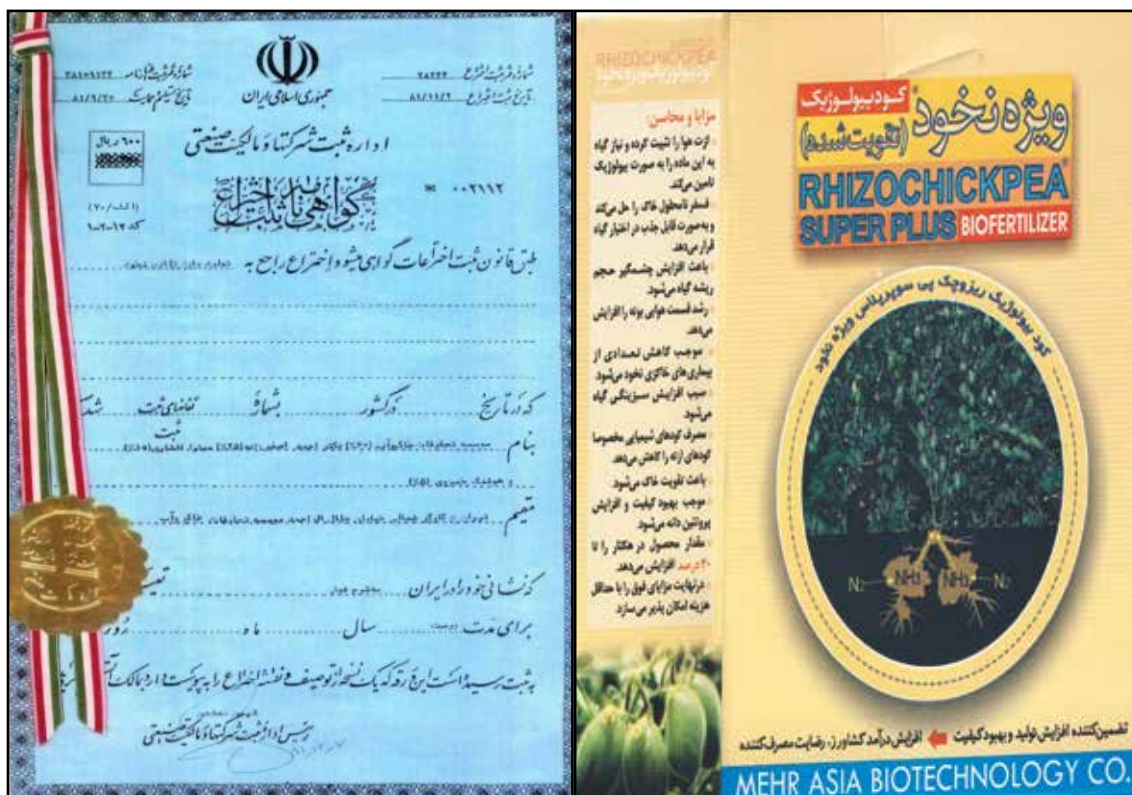


افزایش عملکرد گندم در چند استان کشور در اثر مصرف گوگرد و تیوباسیلوس

دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح ریزوبیومی نخود

ریزوبیومها باکتریهای همزیست گیاهان خانواده لگومینوز میباشند که با ایجاد گره بر روی سیستم ریشه ای این گیاهان نیتروژن اتمسفری را تثبیت و در اختیار گیاه قرار میدهند. بدین ترتیب گیاه بخش عمده ای از نیاز نیتروژنی خود را از این طریق کسب نموده و صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف کود های شیمیایی نیتروژن دار قابل دستیابی است. پس از حدود ۷ سال کار مداوم آزمایشگاهی، گلخانه‌ای و مزرعه‌ای و نتایج بسیار موفقیت آمیز آن، این نتایج در قالب دانش فنی به ثبت رسیده است. نتایج کاربرد این مایه تلقیح نشان داده است که می‌تواند به طور متوسط حدود ۲۵ درصد محصول نخود را افزایش داده و مصرف کودهای ازتی را کاهش داده و یا حتی حذف نماید.

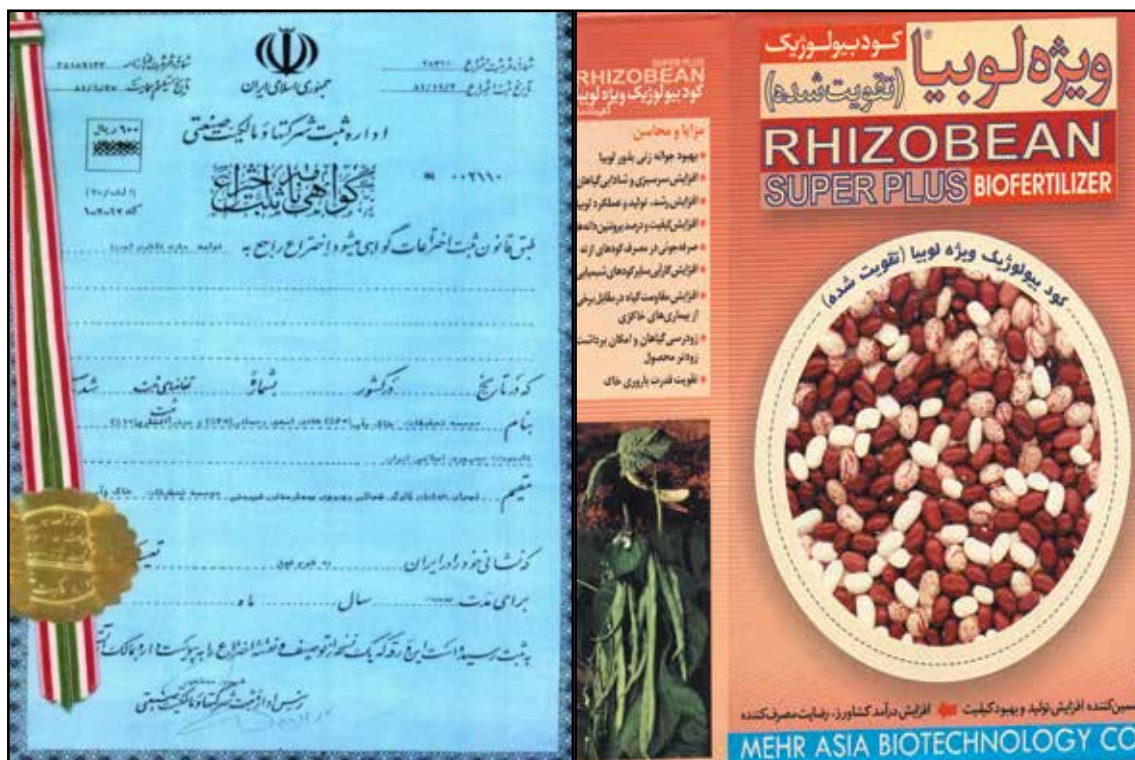
- شماره و تاریخ ثبت دانش فنی: ۲۸۳۴۴ تاریخ ۲/۱۱/۸۱
- نوبت واگذاری: نوبت دوم واگذاری دانش فنی سال ۱۳۹۳
- مشخصات محصول:
- نام محصول: مایه تلقیح نخود
- بسته بندی و فرمولاسیون: یک کیلوگرمی بصورت پودری
- روش و مقدار مصرف: دو کیلوگرم در هکتار بصورت بذرمال در هنگام کشت
- گیرنده فناوری: شرکت فن آوری زیستی مهر آسیا
- خلاصه آثار اقتصادی: تأمین حدود ۸۰٪ از نیاز نخود به نیتروژن، صرفه جویی قابل توجه در مصرف کودهای نیتروژنه، افزایش عملکرد نخود تا ۲۵٪، قیمت بسیار اندک در مقایسه با کودهای شیمیایی، زمینه سازی برای تولید نخود ارگانیک در کشور



دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح لوبیا

افزایش محصول ناشی از مصرف این مایه تلقیح حدود ۲۵ درصد می‌باشد و در برخی موارد اثربخشی آن بیشتر از ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار می‌باشد. دانش فنی تولید مایه تلقیح لوبیا توسط بخش خصوصی خریداری شده است و در حال تولید می‌باشد.

- شماره و تاریخ ثبت دانش فنی: ۲۸۳۴۶ تاریخ ۸۱/۱۱/۲
- نوبت واگذاری: نوبت دوم در سال ۱۳۹۳
- نام محصول: مایه تلقیح لوبیا
- بسته بندی و فرمولاسیون: یک کیلوگرمی بصورت پودری
- روش و مقدار مصرف: یک کیلوگرم در هکتار بصورت بذرمال در هنگام کشت
- گیرنده فناوری: شرکت فن آوری زیستی مهرآسیا
- خلاصه آثار اقتصادی: تأمین حدود ۷۰٪ از نیاز گیاه به کودهای نیتروژن دار، افزایش عملکرد لوبیا تا ۲۵ درصد، قیمت بسیار اندک در مقایسه با کودهای شیمیایی، دوستدار محیط زیست، تولید شده با استفاده از تکنولوژی داخل کشور



دستیابی به دانش فنی تولید کود میکروبی فسفات گرانوله

سوپرفسفات تریپل مهمترین کود فسفره در ایران است که وارداتی بوده و سالیانه مقادیر عظیمی ارز از کشور خارج مینماید. بعلاوه بدلیل ماهیت آهکی خاکهای ایران بخش عمده آن در خاک تثبیت شده و قابل دسترس گیاه نمیباشد. در این کود زیستی امکان استفاده از خاک فسفات داخلی که با قیمت ارزان و بدون آلودگی کادمیم در کشاورزی امکان پذیر شده است. با ترکیب

خاک فسفات و چند ماده غذایی دیگر منجمله گوگرد و سپس اضافه کردن باکتری حل کننده فسفات و گرانول سازی این ترکیب به همراه مواد افزودنی محرک رشد باکتریها کود جدیدی با نام «کود میکروبی فسفات گرانوله» ایجاد می شود.

- شماره و تاریخ ثبت دانش فنی: ۲۸۸۴۱ تاریخ ۲۷/۵/۱۳۸۲
- نوبت واگذاری دوم: سال ۱۳۹۲
- مشخصات محصول:
- نام محصول: کود میکروبی فسفات
- بسته بندی و فرمولاسیون: گونی ۲۵ کیلوگرمی بصورت گرانول
- روش و مقدار مصرف: همانند کود سوپرفسفات تریپل
- گیرنده فناوری: شرکت ایران ایگنیشن
- خلاصه آثار اقتصادی: کاهش واردات کود شیمیایی فسفاتی، عدم آلودگی محیط زیست، استفاده در کشاورزی ارگانیک، جایگزینی با سوپر فسفات تریپل



دستیابی به دانش فنی تولید کود زیستی ویژه گندم (فلاویت)

محرک زیستی فلاویت نتیجه قریب ده سال پژوهش در خصوص باکتریهای محرک رشد گیاه در موسسه تحقیقات خاک و آب میباشد. در این پژوهش حدود ۲۰۰ باکتری بومی مفید خاکزی از جنس های مختلف طی مراحل مختلف از خاکهای زیر کشت گندم جداسازی شدند. غربالگری باکتریها و انتخاب انواع برتر در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه ای انجام شد و در نهایت کارایی انواع

منتخب بر رشد و عملکرد گندم در استانهای فارس، مازندران، سمنان، خراسان رضوی و خوزستان (صفی آباد دزفول) مورد ارزیابی قرار گرفت. در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ محرک زیستی فلاویت در قالب آزمایشات تحقیقی- ترویجی در ۲۵ استان کشور (در ۳۰ مزرعه) در اراضی تحت کشت گندم مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد کاربرد کود زیستی فلاویت به میزان دو لیتر در هکتار می تواند سبب افزایش عملکرد گندم تا ۱۵ درصد شود.

• شماره و تاریخ ثبت دانش فنی: ۷۹۹۶۰ تاریخ ۱۸/۴/۱۳۹۲

• نوبت واگذاری: نوبت اول واگذاری دانش فنی سال ۱۳۹۴

• مشخصات محصول:

• نام محصول: فلاویت

• بسته بندی و فرمولاسیون: قوطیهای پلاستیکی حاوی محلول یک لیتری

• روش و مقدار مصرف: دو لیتر بصورت بذرمال در هنگام کشت

• گیرنده فناوری: شرکت جهاد نصر استان مرکزی

خلاصه آثار اقتصادی: افزایش درصد و سرعت جوانه زنی بذرها، کاهش مصرف کودهای شیمیایی، سازگار با کودها و سموم شیمیایی و افزایش تحمل گیاه در شرایط نامساعد محیطی

دستیابی به دانش فنی تولید انبوه قارچهای میکوریز

قارچهای میکوریزی با کلونیزه کردن سیستم ریشه‌ای بسیاری از گیاهان زراعی و باغی سبب بهبود جذب آب و مواد غذایی شده و گیاه را در مقابل تنشهای محیطی مانند شوری و خشکی مقاوم می‌نمایند. تولید انبوه این قارچها به دلیل اینکه همزیست اجباری گیاه هستند، در محیطهای

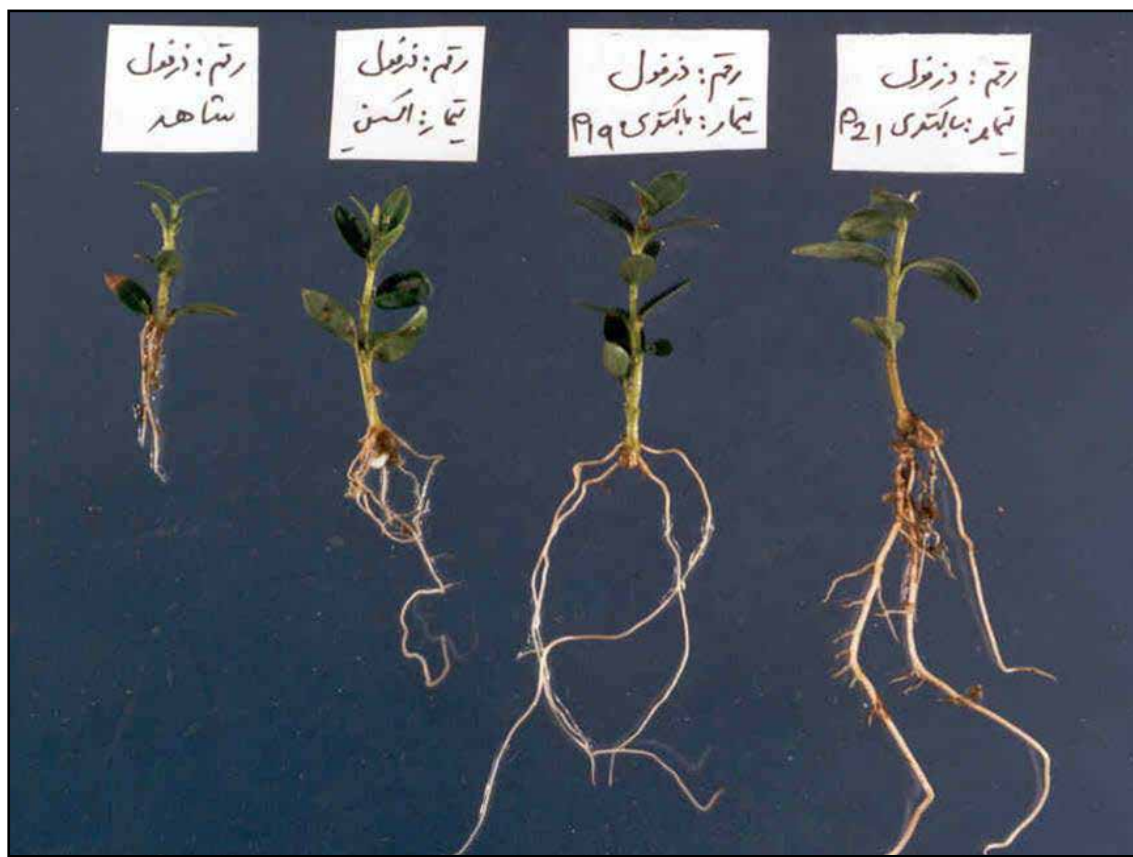
مصنوعی مشکلات زیادی دارد. پس از تحقیقات مداوم در بخش تحقیقات بیولوژی خاک و همکاری نزدیک با موسسه تحقیقات TERI هندوستان دانش فنی تولید انبوه این قارچها در مؤسسه به ثبت رسیده و امید است در آینده نزدیک و پس از طی مراحل واگذاری به بخش خصوصی واگذار شده و در اختیار زارعین و باغداران قرار گیرد.

- شماره و تاریخ ثبت دانش فنی: ۲۹۸۷۶ تاریخ ۱۳۸۳/۳/۲۰
- متقاضی خرید دانش فنی: شرکت دانش بنیان زیست فناور پیشتاز واریان
- مشخصات محصول:
- نام محصول: مایه تلقیح قارچهای میکوریز آربسکولار
- بسته بندی و فرمولاسیون: پودری
- خلاصه آثار اقتصادی: افزایش رشد و عملکرد گیاهان زراعی و باغی، افزایش کارایی مصرف آب و کودهای شیمیایی، افزایش مقاومت گیاه به تنشهای زنده و غیرزنده، مناسب برای تولید محصول سالم و کشت ارگانیک.



دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح باکتریهای جایگزین هورمون IBA

تکثیر قلمه‌های زیتون در کشور در گلخانه‌های mist و با استفاده از هورمون IBA (ایندول بوستریک اسید) وارداتی انجام می‌شود و بدون این هورمون درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها اندک بوده و تولید آنها مقرون به صرفه نخواهد بود. طی دو سال تحقیق که با همکاری پژوهشگاه ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی انجام شده است، با دستیابی به برخی از باکتریهای مفید خاکزی که توان تولید مقادیر قابل توجهی هورمون را دارند جایگزین مناسبی برای هورمون مصنوعی برای ریشه‌زایی زیتون یافت شده است.



دستیابی به دانش فنی تولید باکتریهای ریزوبیومی محرک رشد گیاه (ریزوبین):

استفاده از باکتریهای ریزوبیومی محرک رشد گیاه در آزمایشهای انجام شده سبب افزایش محصول گیاهانی مانند گندم شده است. این دانش فنی توسط گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و با همکاری مؤسسه تحقیقات خاک و آب و به طور مشترک ثبت شده است.

دستیابی به دانش فنی ماده حامل (Carrier) برای تولید انواع مایه تلقیح:

یکی از مراحل اساسی تولید مایه تلقیح کاربرد ماده حامل مناسب و فرمولاسیون آن می‌باشند. این دانش فنی پس از سالها تحقیق مداوم توسط موسسه در حال ثبت می‌باشد و با استفاده از این حامل معدنی، تولید انواع کودهای بیولوژیک در کشور با ماندگاری مناسب باکتریها در طول زمان (Shelf life) و قیمت منطقی امکان پذیر است.

دستیابی به دانش فنی تولید مایه تلقیح حاوی باکتریهای ازتوباکتر فسفاتنی (آزوفسفین):

استفاده از باکتریهای ازتوباکتر در آزمایشهای مختلف در کشورهای مختلف و در سالهای اخیر در کشور سبب افزایش محصول گیاهان زراعی مانند گندم و سبزیجات شده است. استفاده از انواع باکتریهای ازتوباکتر که علاوه بر خصوصیات مفید خود دارای توان حل کنندگی فسفر نیز می‌باشند که سبب افزایش کارایی این مایه تلقیح شده است.

بهبود سازی بهره برداری از خاکهای مساله دار و آبهای نامتعارف

فاموری و دوان وسعت کل اراضی شور، قلیا و زهدار را بیش از ۱۵ درصد ایران یا در حدود ۲۵ میلیون هکتار برآورد نمودند. همچنین بر اساس برآوردهای اخیر در مجموع ۶/۸ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی کشور دارای خاکهای مبتلا به درجات مختلف شوری هستند. این در حالی است که آمار بلند مدت نشان از آن دارد که سطح زیر کشت سالانه محصولات کشاورزی در ایران همواره ۱۰ تا ۱۸ میلیون هکتار در نوسان است. نتیجه آن که شوری منابع خاک و آب دیگر یک استثنا نبوده و به یک قاعده تبدیل شده و نیازمند توجه در ابعاد مختلف آن در سطح ملی از تحقیق تا اجرا می باشد.

یکی از با سابقه ترین عرصه های تحقیقاتی در مؤسسه تحقیقات خاک و آب بهره برداری و مدیریت خاکهای شور و قلیا میباشد که با بهره گیری از تجارب بین المللی از جمله FAO و UNDP و دانش بومی تحقیقات متعددی را به انجام رسانده است. فعالیتهای مشترک با سازمانها و مجامع علمی بین المللی را می توان در موارد زیر خلاصه نمود:

• اصلاح خاکهای متأثر از شوری (خاکهای شور، شور - سدیمی و سدیمی)

این زمینه مطالعه و تحقیق بر روی ویژگیهای خاکهای متأثر از شوری و نحوه اصلاح آنها از طریق مصرف مواد اصلاح کننده گوناگون نظیر گوگرد، اسید سولفوریک، گچ، مواد آلی و آب آبیاری و (یا) کاربرد روشهای خاکورزی، روشهای کشت، روشهای آبیاری و کشت گیاهان زراعی و علوفهای اصلاح کننده خاک صورت گرفته است.

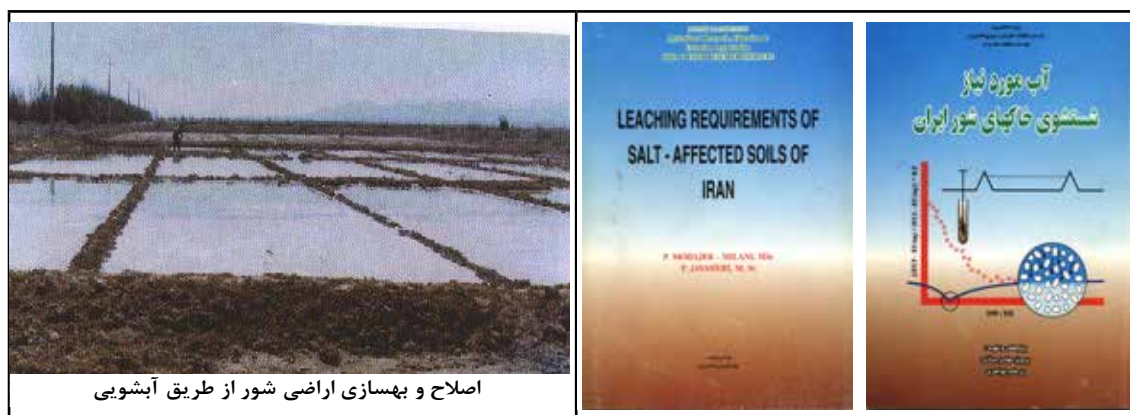


نمایی از اجرای آزمایشگاههای اصلاح خاک و ترویج آن در قالب نشریات فنی

تعیین نیاز آبشویی خاکهای شور در برخی مناطق کشور

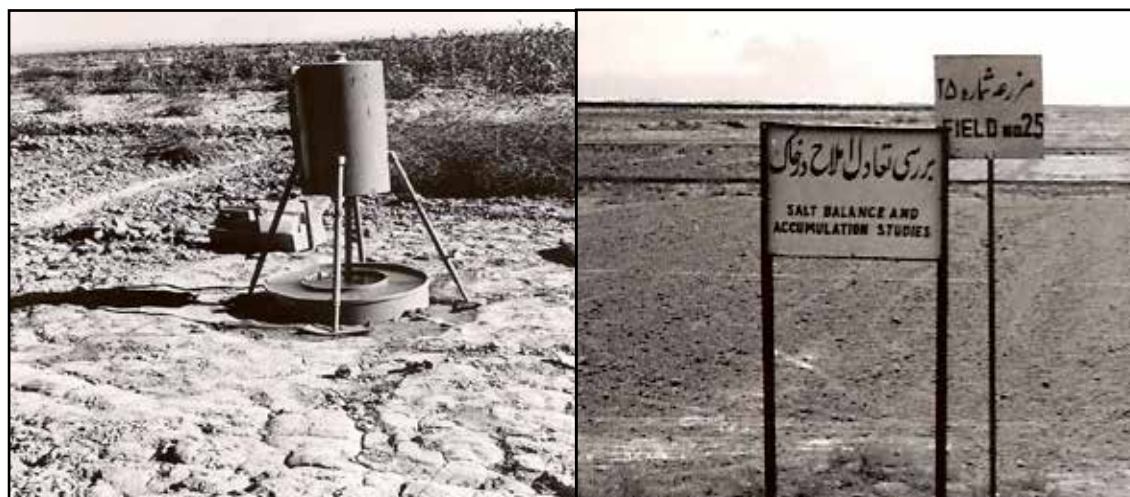
یکی از راهکارهای اصلاح خاکهای شور، آبشویی و انتقال املاح خاک به خارج از ناحیه ریشهها میباشد. پیچیدگی انتقال و جابجایی املاح به حدی است که علیرغم ارائه مدلهای نظری، انجام مطالعات و آزمایشات میدانی از جایگاه خاصی در پروژه های اجرایی برخوردار است. در سالیان گذشته مطالعات متنوعی در خصوص آبشویی اراضی شور انجام گرفته که نتایج و تجربیات آن امروزه مورد استفاده بسیاری قرار دارد. در همین راستا با جمع بندی نتایج تحقیقات انجام گرفته پیرامون آب مورد نیاز شستشوی خاکهای شور طی سالهای ۷۶-۶۵ بصورت منحنیهای آبشویی برای

مناطق مختلف تهیه و ترسیم گردیده است. کاربرد این منحنیها، در تخمین آب مورد نیاز برای اصلاح خاکهای متاثر از شوری برای کشت محصولات زراعی عمده در کشور است. در این دوره عمده تحقیقات بخش بر روی آبشویی اراضی، استفاده از مواد اصلاح کننده خاک و استفاده از آبهای شور و غیر شور در زراعتهای مختلف متمرکز بود. چندان که بر اساس برخی آمار و اطلاعات موجود بالغ بر ۲۵۰ طرح تحقیقاتی در خصوص بررسی مسائل خاکهای شور و قلیا و مانداب و روشهای بهسازی آنها بین سالهای ۵۲ تا ۶۶ اجرا گردید و جمع بندی برخی مطالعات گذشته در زمینه آبشویی خاکهای کشور در کتابی تحت عنوان «برآورد آب مورد نیاز خاکهای شور ایران» در سال ۱۳۷۷ منتشر شد که در این کتاب برای بیشتر محصولات زراعی توصیه های کاربردی ارائه شده است.



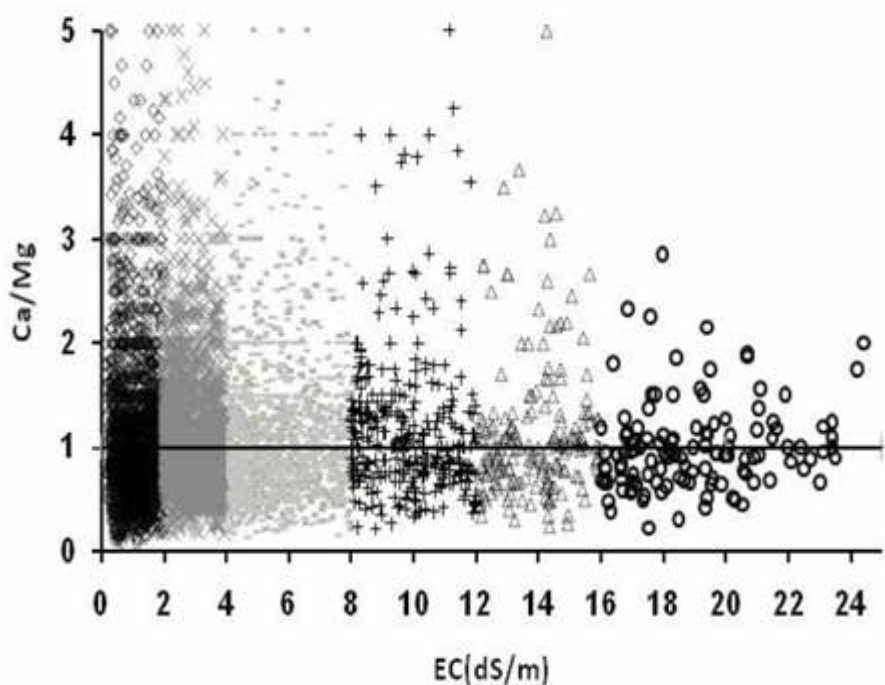
اصلاح و بهسازی اراضی شور از طریق آبشویی

اصلاح و بهسازی اراضی شور از طریق آبشویی



تصویری از آزمایشات شوری خاک در دهه ۱۳۴۰ در مؤسسه تحقیقات خاک و آب

نسبت کلسیم به منیزیم در آبهای آبیاری در سالهای اخیر یکی از عوامل مهم در رشد و نمو گیاهان شناخته است که مدیریت خاصی را میطلبد. مقادیر پایین نسبت کلسیم به منیزیم ناهنجاریهای فیزیولوژیکی را در گیاه و مشکلات مختلفی را در خاک ایجاد مینماید.



تغییرات نسبت کلسیم به منیزیم در شوریه‌های مختلف آبیاری در بیش از ۶۲۰۰ نمونه آب آبیاری (دهقانیوهمکاران، ۱۳۹۱)

• تعیین میزان تحمل برخی گیاهان به شوری

در این زمینه تحقیقاتی روی محصولات گندم، جو، سورگوم، ذرت علوفه‌ای، یونجه، انار، مرکبات، خرما، پنبه، کلزا، آفتابگردان، خیار، هندوانه، گرمک صورت گرفته است که بصورت گزارشات متعددی منتشر گردیده است. همچنین تحمل به شوری در مراحل مختلف فنولوژیکی برخی گیاهان از جمله گندم بررسی و ارائه شده است.

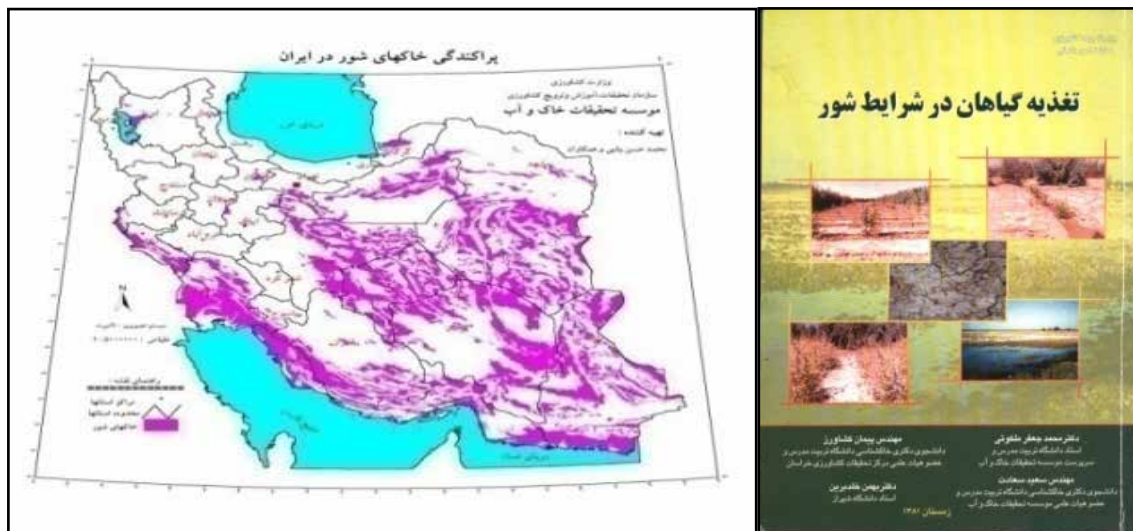


بررسی مقاومت ارقام مختلف گندم در اراضی شور (قم)

بررسی تحمل به شوری ارقام مختلف گندم

تعیین نیاز غذایی برخی گیاهان در شرایط شور

نتایج تحقیقات طی سالهای ۴۸-۱۳۳۲ حاکی از آن بود که در اراضی شور مصرف کودهای شیمیایی برای محصولاتی مثل گندم و جو از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نبوده است. تصور عمومی از نتایج تحقیقات در این مرحله چنین بود که مصرف کودهای شیمیایی در اراضی شور موجب افزایش شوری محیط ریشه گردیده و تاثیر منفی بر تولید می گذارد. علت اصلی این نتایج را می توان به پتانسیل کم تولید بذرها، کود پذیری ناچیز، مدیریت نامناسب کشت و کار و مقاومت کم اغلب بذرها نسبت به شوری دانست. افزایش قیمت محصولات کشاورزی و ثابت ماندن قیمت کود، مصرف کود در شرایط شور را دوباره مورد توجه محققین و کشاورزان قرار داد. در طی سالهای بعد از ۱۳۴۸ آثار مثبت و اقتصادی مصرف کودهای اصلی در عملکرد محصولات کشاورزی مشاهده گردید. این تحقیقات نشان داد که تاثیر کمبود یا فقر عناصر غذایی در کاهش تولید در اراضی شور خیلی بیشتر از اثرات منفی مصرف کود بوده و افزایش شوری محیط ریشه در مقایسه با املاح محلول در آب آبیاری و خاک ناچیز است. از دیگر سو جمع بندی نتایج مطالعات حاصلخیزی خاک نشان داد که کمبود عناصر غذایی در اراضی شور عمومیت داشته و با مصرف کود علاوه بر افزایش عملکرد، مقاومت به شوری نیز به نحوی افزایش مییابد. در سالهای بعد از آن هم تحقیقات گسترده ای در زمینه مدیریت مصرف عناصر غذایی در اراضی شور صورت گرفته و نتایج آن منتشر گردیده است. در این زمینه میتوان به تحقیقات انجام گرفته بر روی تغذیه محصولات گندم، جو، سورگوم، چغندر قند، پنبه، آفتابگردان، هندوانه، گوجه فرنگی، پیاز و انار اشاره نمود.





مدیریت آلودگی منابع خاک و آب

خاک به عنوان یکی از مهمترین پالاینده‌های طبیعی به شمار می‌رود که استفاده نادرست انسان باعث تغییر ویژگی‌های آن شده به نحوی که در کارکرد آن اختلال وارد میشود. آلودگی خاک با انباشته شدن آلاینده‌ها، ترکیبات سمی ایجاد می‌شود که مهمترین آلاینده‌ها هیدروکربنها، فلزات سنگین، آفت کشها و ... میباشند. فعالیتهای و مطالعات آلودگی خاک در دو بخش (۱) ارزیابی وضعیت و پیشگیری و (۲) پالایش خاک و آب انجام میگردد.

در بخش نخست بررسیهایی چون وضعیت پراکنش عناصر آلاینده در اراضی کشاورزی مناطق مختلف، بررسی آلودگی در محصولات کشاورزی مورد توجه قرار گرفته است. در بخش پالایش و کنترل آلودگیها به بررسی و مطالعه روشهای مختلف شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی اصلاح خاکها و آبهای آلوده پرداخته میشود. تأکید اصلی در مدیریت آلودگی خاک جلوگیری از آن به جای رفع آلودگی میباشد که این امر در چگونگی بهره برداری پایدار از منابع پایه آب و خاک دیده میشود.



نمایی از آلودگی نهر فیروزآباد جنوب تهران

بطور کلی آنچه میتوان از فعالیتهای صورت گرفته ذکر نمود آن است که اطلاعات و گزارشات به عنوان اظهارهایی به تصمیم گیرندگان در بیش از سه دهه قبل ارائه شده است. جمع بندی بررسیهای صورت گرفته در کشور نیز حاکی از آن است که گسترش عمومی از آلودگی به عناصر سنگین وجود ندارد البته در مناطقی به صورت موضعی وجود دارد.

پایش کیفیت خاکهای کشاورزی

ایجاد بانک اطلاعاتی منسجم و پیگیری روند تغییرات کیفی منابع خاک و آب به منظور نیل به کشاورزی پایدار ضروری بوده لذا موضوع پایش کیفیت خاکهای کشاورزی از سال ۱۳۸۳ با تهیه پیشنهادیه پایش اراضی شور در قالب همکاری مشترک با کشور کانادا پیگیری گردید که متأسفانه اجرایی نگردید. نهایتاً پیگیریهای مداوم، رایزنیهای متعدد و ارائه و تبیین ضرورت آن، در سال ۱۳۸۶ با موافقت دفتر تجهیز و نوسازی اراضی معاونت آب، خاک و صنایع وزارت جهاد کشاورزی مسیر اجرایی را طی نموده و در سال ۱۳۸۹ در بیش از ۳۲۰۰ پایگاه مطالعاتی در سراسر کشور اجرایی گردید. هدف از اجرای این طرح ملی:

- پایش (Monitoring) ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک های کشاورزی
- ایجاد بانک اطلاعاتی منسجم از خاک در مقاطع زمانی مختلف
- بررسی گسترش آلودگیهای خاک در مناطق مختلف بویژه در مناطق صنعتی، معدنی و کشاورزی
- بررسی تغییرات حاصلخیزی خاکهای تحت کشت در اثر مدیریت های مختلف
- مسئله یابی برای انجام تحقیقات در زمینه مدیریت خاکهای مسئلهدار
- ارزیابی سیاستهای متخذه توسط سیاستگذاران و اثرات آن بر خاک
- ایجاد مبنا و پایه برنامه ریزی برای تصمیم گیرندگان با لحاظ آثار سیاستها در محیط زیست به ویژه خاک



تبدیل اراضی تحت کشت به شالیزار در اراضی جنوب تهران

ایجاد بانک نمونه‌های مکان دار خاک

نمونه‌های خاک جمع‌آوری شده در طول مطالعات طرحها و پروژههای تحقیقاتی و اجرایی به عنوان منبع مهم اطلاعاتی محسوب میگردد که میتواند هزینههای بسیاری از آزمایشات و مطالعات را به میزان بسیاری کاهش دهد. در گذشته نمونه‌های خاک ارسالی به آزمایشگاه مؤسسه صرفاً برای

چند سال از جهت مسائل حقوقی و تکرار آنالیز در صورت نیاز انجام میگرفت. با مهیا شدن شرایط آسان ثبت طول و عرض جغرافیایی، موضوع نگهداری نمونه‌های خاک مورد توجه قرار گرفت و بانک خاک مؤسسه نهایتاً با اجرایی شدن طرح «پایش کیفیت خاکهای کشاورزی» در مشکین دشت کرج ایجاد گردید. فضای ساختمانی تعبیه شده دارای گنجایش حدود ۴۰ هزار نمونه خاک میباشد که تاکنون بالغ بر ۱۵ هزار نمونه در آن جای داده شده است. ویژگی مهم این نمونه‌ها دارا بودن نتایج تجزیه فیزیکی، شیمیایی و طول و عرض جغرافیایی میباشد.

حرکت به سوی کشاورزی حفاظتی

حفظ منابع آب و خاک کشور و امکان دستیابی به کشاورزی پایدار تنها با حفظ خصوصیات مفید فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک میسر است. مفهوم کشاورزی پایدار دستیابی به حداکثر ظرفیت باروری و تولیدی مستمر همراه با حفاظت از منابع پایه به ویژه خاک و آب در کشاورزی است. کشاورزی حفاظتی نقش عمده‌ای در مدیریت پایدار خاک ایفا مینماید. کشاورزی به شیوه حفاظت شده یکی از گونه‌های کشاورزی پایدار است که در آن کشاورزی با هدف افزایش کیفی و کمی محصولات کشاورزی و نیز جلوگیری از تخریب خاک و محیط زیست صورت میگیرد. چرا که به اعتقاد بسیاری از نقطه نظر اقتصادی، حفاظت خاک نوعی پس انداز برای آینده محسوب میشود. اگرچه سابقه کشاورزی حفاظت شده در دنیا به دهه ۸۰ میلادی باز می‌گردد، اما کشاورزان ایرانی دارای دانش بومی با سابقه طولانی هستند، اما عملیاتی نمودن آن به شکل جدید نیازمند تحقیقات و به کار بستن آنها در مزارع می باشد. در سالیان گذشته یکی از وظایف اصلی این مؤسسه حفاظت خاک و کنترل فرسایش بوده است. با توجه به فعالیت مرکز حفاظت خاک و آبخیزداری، مطالعات و تحقیقات مربوط در حوضه های آبخیز به این مرکز واگذار گردید و بخش حفاظت خاک در داخل اراضی کشاورزی کماکان در این بخش در حال پیگیری است که این مهم را می توان در کشاورزی حفاظتی به عنوان یک نگرش جدید ملاحظه نمود.



استفاده از سیستم خاکورزی حفاظتی برای حفظ رطوبت خاک



نمایی از فرسایش خاک در اراضی شیبدار در دهه ۱۳۴۰

تعیین و برآورد تبخیر و تعرق سطح مرجع چمن (ET_0) در بیش از ۱۱۰ منطقه کشور با استفاده از روشهای مستقیم (لایسیمتر) و غیرمستقیم (روابط نظری-تجربی)

تبخیر و تعرق سطح مرجع بیانگر قدرت تبخیر کنترل شرایط اقلیمی منطقه بوده و مؤلفه مهمی در تحقیقات پایه‌ای برای تعیین آب مورد نیاز آبیاری محصولات کشاورزی می‌باشد. مقایسه تعدادی از روشهای نظری-تجربی در برآورد تبخیر و تعرق سطح مرجع در کرج، اصفهان، سنندج، شیراز، مشهد، کرمانشاه، همدان، تبریز و اراک. با توجه به اینکه تعیین ET_0 به روش مستقیم مستلزم صرف وقت و هزینه می‌باشد، معادلات متعددی مبتنی بر روابط نظری و تجربی جهت برآورد ET_0 پیشنهاد شده است که هر یک در مناطق با شرایط خاص با دقت قابل قبولی، کاربرد دارند.

تعیین و برآورد تبخیر و تعرق محصولات کشاورزی شامل ۲۴ محصول زراعی و ۱۱ محصول باغی در سطح کشور در دوره‌های ۱۰ روزه و همچنین در مراحل مختلف رشد

با استفاده از مقادیر تبخیر و تعرق گیاهان و اطلاعات باران موثر، مقدار آب مورد نیاز آبیاری محصولات فوق محاسبه گردید. تعیین ضرایب گیاهی (K_c) برای محصولات مختلف زراعی و باغی. ضریب گیاهی ضریبی است که با تبخیر و تعرق سطح مرجع را برای محاسبه تبخیر تعرق زراعی و باغی اصلاح می‌نماید که حاصل این بررسیها، تهیه و انتشار کتاب دو جلدی تحت عنوان «برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور» در سال ۱۳۷۶ بوده است.



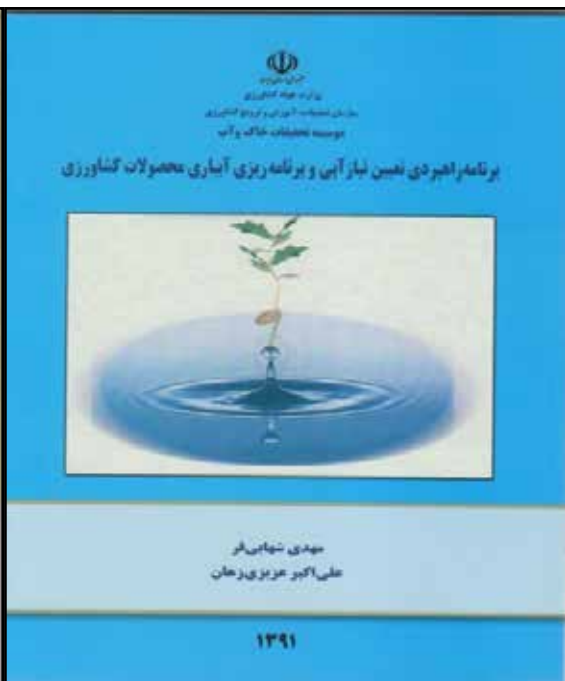
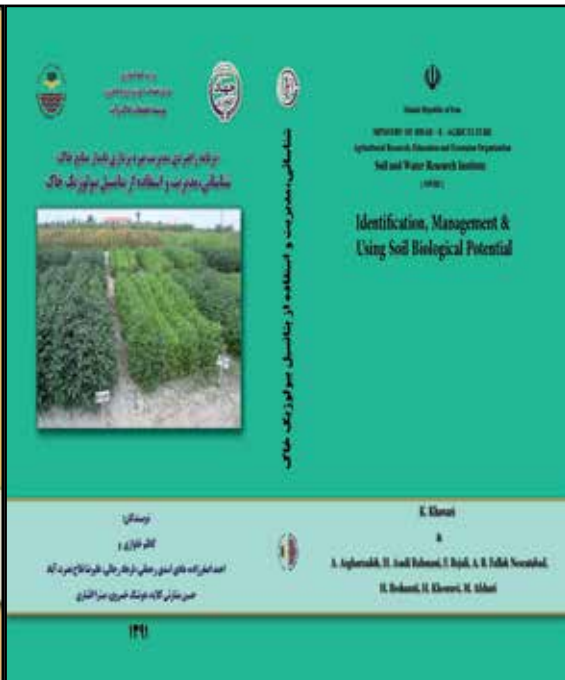
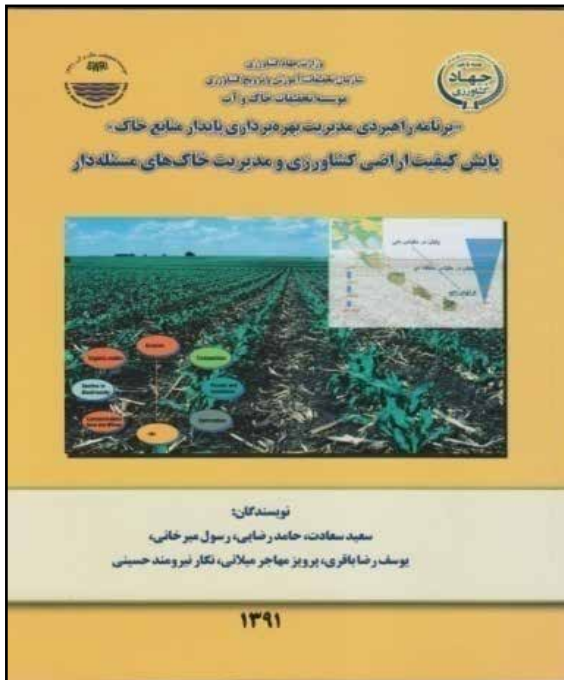
دو جلد کتاب برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور

تعیین برنامه (دور و عمق) آبیاری

مؤسسه تحقیقات خاک و آب با تأکید بر اطلاعات فیزیکی و هیدرولیکی خاک، مراحل حساس و غیرحساس رشد گیاه نسبت به آب و تبخیر تجمعی از تشت تبخیر اقدام به تعیین بهترین برنامه آبیاری برای محصولات گندم، جو، برنج، یونجه، ذرت، کلزا، سویا، پنبه، چغندر قند، گوجه‌فرنگی، نیشکر، آفتابگردان، سیب‌زمینی، پیاز، خرما، مرکبات، انار، سیب، زردآلو، زیتون، انگور و پسته برای حصول حداکثر تولید در واحد سطح و یا حداکثر بهره‌وری کارآیی مصرف آب در مقیاس مزرعه نموده است.

تدوین اولین برنامه راهبردی نظام مند موسسه

با توجه به تغییر رویکرد مجموعه‌های تحقیقاتی به پژوهش‌های کاربردی و مشتری مدار، لزوم حفظ منابع پایه خاک و آب در راستای وظایف حاکمیتی مؤسسه تحقیقات خاک و آب در طی دوره‌های مختلف نسبت به تدوین و بروزرسانی برنامه‌های تحقیقاتی کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت اقدام نموده است. در سال ۱۳۸۶ برنامه‌های راهبردی زیر تهیه و تدوین گردید. در حال حاضر در پی بروزرسانی و تکمیل آن با توجه به وظایف محوله می‌باشد.



نمایی از برنامه‌های راهبردی مؤسسه

مشارکت فعال در تدوین لایحه «حفاظت از خاک»

پس از تصویب قانون برنامه سوم توسعه کشور، هیأت محترم وزیران در مصوبه شماره ۴۹۴۵۴/ت/۲۳۲۶۹ هـ مورخ ۷۹/۱۱/۳ تحت عنوان راهکارهای اجرایی حوزه‌های بخشی برنامه مذکور، ضرورت تدوین و ارائه لایحه جامع خاک مشتمل بر جهات حفاظت کمی و کیفی، کاربری و بهره برداری را مصوب نمود. از آن

تاریخ عملاً کار تدوین لایحه برای ارائه به مجلس شورای اسلامی آغاز شد. ۹ سال پس از ارائه این مصوبه و پس از بررسی‌های کارشناسی اولیه و کارشناسی در دولت در تاریخ ۸۸/۹/۲۴ لایحه پیشنهادی که در برگرفته جنبه‌های حفاظت خاک و نیز آلودگی خاک بود، با امضای رئیس جمهور به مجلس تقدیم شد و کار بررسی در مجلس شورای اسلامی آغاز شد. اما این بررسیها تا پایان دوره مجلس به نتیجه نرسید و در مجلس بعد کار بررسیها مجدداً ادامه یافت. اینبار با توجه به پیشنهاد ادغام لایحه مذکور با لایحه منابع طبیعی و آبخیزداری در مجلس، لایحه با تغییرات بسیاری مواجه گردید و مراحل بررسی آن به طول انجامید تا جایی که کار لایحه با دولت وقت به سرانجام نرسیده و دولت جدید لایحه را بازپس‌گیری نمود تا به عنوان لایحه‌های مستقل مجدداً ارائه نماید. لایحه مستقل خاک مجدداً در تاریخ ۹۴/۲/۲۳ با امضای رئیس جمهور به مجلس تقدیم گردید که در حال بررسی نهایی در مجلس میباشد. مؤسسه تحقیقات خاک و آب از سال ۱۳۸۳ تاکنون به عنوان عضو ثابت و با نقش تعیین‌کننده و محوری در کار تدوین و تصحیح لایحه در کارگروه‌های کارشناسی، کمیسیون‌های دولت (کمیسیون زیربنایی و کمیسیون طرحها و لوایح) و نیز در کمیسیونهای مجلس حضور فعال داشته و نقش آفرینی نموده است.



تحقیقات موتور محرکه کشاورزی است و به روزرسانی،

اقتصادی کردن و پایداری کشاورزی در گرو تحقیقات کشاورزی است.

مهندس حجتی - وزیر جهاد کشاورزی

