



حفاظت از منابع فیزیکی تولید در کشاورزی (خاک و آب)

تالیف:

ابراهیم پذیرا

سرشناسه	: پذیرا، ابراهیم
عنوان و نام پدیدآور	: حفاظت از منابع فیزیکی تولید در کشاورزی (آب و خاک) / تألیف ابراهیم پذیرا.
مشخصات نشر	: تهران: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۲۶۸ ص: جدول، نمودار.
شابک	: 978-964-6668-88-1
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: عنوان به انگلیسی: Conservation of physical resources for agricultural production (soil and water).
یادداشت	: (تأییدنامه: ص: ۲۶۸ - ۲۶۱).
موضوع	: خاک -- حفاظت
موضوع	: آب -- حفاظت
موضوع	: خاک -- شوری زدایی
موضوع	: آب -- شوری زدایی
موضوع	: خاک -- فوسایلی
موضوع	: آب -- هند و رفت
شناسه افزوده	: ایران، کمیته ملی آبیاری و زهکشی
رده بندی کنگره	: ۶۲۲۳۵ آب ۷ ج ۱۳۹۱
رده بندی دیویی	: ۶۳۱/۴۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۸۶۳۳۶۹

نام کتاب : حفاظت از منابع فیزیکی تولید در کشاورزی (آب و خاک)

تألیف : ابراهیم پذیرا

ناشر : کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

چاپ اول : ۱۳۹۱

تیراژ : ۱۰۰۰ نسخه

قیمت : ۸۵۰۰۰ ریال

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۶۸-۸۸-۱

حروف چینی و صفحه آرایی: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

نشانی: تهران، خیابان شهید دستگردی، خیابان شهید کارگزار، خیابان شهید شهرساز، پلاک ۱.

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران تلفن: ۲۲۲۵۷۳۴۸ نمابر: ۲۲۲۷۲۲۸۵

www.irncid.org

حق چاپ برای کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران محفوظ است.

پیشگفتار رئیس شورای عالی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

شرایط اقلیمی کشور ایران به گونه‌ای است که بخش کشاورزی آن به شدت به آب برای تولید محصولات کشاورزی وابسته است. این وابستگی به حدیست که با وجود سطح نسبتاً یکسان اراضی سالانه زیر کشت دیم و فاریاب کشور، حدود ۹۰ درصد فرآورده‌های کشاورزی از زراعت آبی حاصل می‌شود. در چنین شرایطی تأثیرات اقلیمی ناشی از پدیده خشکسالی و یا ترسالی می‌تواند اثرات منفی یا مثبت زیادی بر تولید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی ایران داشته باشد.

شرایط متفاوت اقلیمی و منابع آب ایران، طلب می‌کند که محققان، مدیران و مراکز علمی و پژوهشی کشورمان در بخش آبیاری و زهکشی نیز متفاوت‌تر از سایر کشورهای جهان که شرایط طبیعی نسبتاً پایداری دارند باشند. پژوهشگران و مراکز تحقیقاتی ایران می‌بایست از پویایی، ابتکار، نوآوری و پژوهش محوری ویژه‌ای برخوردار باشند تا بتوانند کشور را در شرایط پایدار تولید حفظ نمایند.

کلیه کارشناسان و مراکز علمی و آموزشی که در خانواده بزرگ آب و خاک کشورمان فعال هستند، مسئولیت بزرگی در تأمین امنیت آبی و غذایی برعهده دارند. یکی از مراکز علمی فعال در صنعت آب کشورمان کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران است که در سال ۱۳۷۰ پس از یک وقفه طولانی به طور رسمی آغاز به کار کرده است. این کمیته ملی طی دهه اخیر نقش مؤثری در اشاعه علم و فنون آبیاری و زهکشی در ایران داشته است. اثربخشی علمی و فرهنگی بیش از ۱۲۰ کتاب و گزارش فنی این کمیته ملی به همراه برگزاری دهها سمینار و کارگاه‌های علمی در ادبیات کارشناسان و مدیران صنعت آب کشور به خوبی آشکار می‌باشد.

خودباوری کارشناسان ایرانی نه تنها تأثیر عمیقی بر توسعه و پیشرفت آبیاری و زهکشی کشورمان داشته است بلکه از نگاه بیرونی و در سطح بین‌المللی نیز به توفیقات زیادی دست یافته است. اگر بپذیریم که خودباوری و پویایی کارشناسان از ارکان رشد و توسعه هستند توفیق کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران در این زمینه قابل ارزیابی است.

در اینجا جا دارد از کلیه همکارانم در شورایعالی که نقش سیاست‌گذاری کلان را عهده‌دار می‌باشند و هیئت اجرایی که وظیفه نظارت و هدایت بدنه علمی کمیته ملی را بدوش دارند و کادر علمی و فنی متخصص در گروه‌های کار و در نهایت کارکنان دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران قدردانی و سپاسگزاری نمایم. از خداوند منان پیشرفت و توسعه کشور عزیزمان ایران را در کلیه امور، به ویژه اعتلای صنعت آب و کشاورزی مسئلت داریم.

علیرضا دائمی

سرپرست معاونت امور آب و آبفا وزارت نیرو

و رئیس شورایعالی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

پیشگفتار دبیر کل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

متخصصین علوم کشاورزی برای جوامع ساکن و رو به افزایش در مناطق خشک و نیمه خشک، نیازمند تغییر نگرش علمی خود در مورد مفهوم «توسعه» و بکارگیری «سامانه‌های پیشرفته فناوری» به منظور تولید فرآورده‌های کشاورزی (مواد غذایی و تولیدات خام صنعتی)، مصرف بهینه از منابع فیزیکی تولید و انرژی، حفظ زیست بوم و منظر سازی می‌باشند. برای دستیابی به عملکرد بهینه در کشاورزی یکی از گزینه‌های نو شناخت و بکارگیری روش‌های نوین است که خود مستلزم شناخت دقیق و علمی توانمندی‌های موجود و محدودیت‌های منابع فیزیکی تولید در کشاورزی (خاک و آب) می‌باشد. انتخاب و بکارگیری فناوری‌های نو که مبتنی بر شناخت توانمندی و محدودیت منابع موجود پایه ریزی شده باشد می‌تواند موجب افزایش مؤثر بازده اقتصادی یا پیشگیری از تخریب بیشتر منابع طبیعی، متضمن امنیت غذایی و اعتدالی سطح زندگی جامعه باشد.

اطلاعات موجود نمایانگر آنست که از کل ۱۶۵ میلیون هکتار زمین‌های سطح کشور، بیش از ۵۰ درصد آن کوهستانی است و در گستره‌ای حدود ۱۴۸/۵ میلیون هکتار (۹۰ درصد)، از میزان بارندگی کافی بهره‌مند نیست. بطوریکه میانگین بارندگی در کشور ۲۴۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر در سال می‌باشد و بدین دلیل سطح بسیار وسیعی از مساحت کل کشور را اقلیم خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهد و مساحتی حدود ۲۳/۵ میلیون هکتار یا ۱۴/۲ درصد از مساحت کل کشور که معادل ۳۰ درصد مساحت فلات‌های کم ارتفاع و دشت‌های کشور است با مشکلات شوری، سدیمی بودن، زهداری و حالت ماندابی روبرو است و حجم بسیار قابل ملاحظه‌ای از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی کشور نیز شور می‌باشند، بنا براین می‌توان نتیجه گرفت که کشاورزی کشور با مسئله شوری منابع فیزیکی تولید (خاک و آب) وابستگی داشته که انجام فعالیت‌های اقتصادی و کشاورزی در آن نیاز به رعایت ضوابط و اقدامات خاص دارد که در مقایسه با آنچه در کشاورزی با خاک و آب غیر شور مطرح است ابعاد متفاوتی دارد.

تألیف کتاب حاضر توسط آقای دکتر ابراهیم پذیرا^۱، یکی از همکاران صمیمی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران با توجه خاص به موارد پیش گفته تهیه و تدوین یافته و بازخوانی آن بوسیله آقای دکتر مهدی همایی^۲ بانجام رسیده است. مؤلف از اینجانب در خواست نموده که مراتب قدر شناسی ایشان از آقای مهندس مجتبی اکرم^۳ به پاس همفکری‌های ایشان در کلیه مراحل تهیه و تدوین فصول مختلف این مجموعه را ابراز نمایم.

مطالعه و بهره‌برداری از مندرجات این مجموعه می‌تواند مورد استفاده متخصصین و کارشناسان علوم و مهندسی آبیاری و زهکشی، اصلاح خاک و اراضی و سایر علاقه‌مندان به مسائل کشاورزی قرار گیرد.

در پایان از کلیه همکاران گروه کار زهکشی و محیط زیست و همچنین از همکاران دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی که پیگیری مراحل آمادگی، صفحه آرایی و نگارش این اثر را عهده‌دار بودند، قدردانی می‌شود.

سیداسداله اسدالهی

دبیرکل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

۱- عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی - تهران.

۲- استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

۳- کارشناس ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی و مسئول گروه کار زهکشی و محیط زیست، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	بخش نخست - ضرورت حفاظت از منابع فیزیکی تولید (خاک و آب) در کشاورزی
۲	فصل اول: حفاظت منابع فیزیکی تولید (زمین و آب)
۲	۱-۱- مقدمه
۳	۲-۱- وضعیت کنونی زمین‌ها، خاک چگونه تشکیل و تکوین می‌یابد؟
۵	۳-۱- انواع هدررفت خاک‌ها
۶	- تهی شدن خاک از مواد معدنی
۷	- نگاهی به مشکل تهی شدن خاک
۷	- اصول برنامه‌ریزی ثناب زراعی
۸	۴-۱- تهی شدن خاک‌ها از مواد معدنی و مسئله سلامت
۸	- آیشویی مواد معدنی از نیمی خاک‌ها
۹	- هدررفت مواد آلی خاک
۱۰	۵-۱- فرآیند هدررفت خاک لایه سطحی
۱۱	۱-۵-۱- فرسایش آبی
۱۲	- زراعت هم تراز
۱۲	- زراعت نواری
۱۳	- تراس بندی
۱۳	- کنترل گودال یا خندق‌ها
۱۴	۲-۵-۱- مشکل فرسایش بادی و کنترل آن
۱۵	- مسائل سازمانی و تشکیلاتی حفاظت خاک
۱۶	۶-۱- مسایل توامان خاک و آب (چرخه‌ای همثافت در طبیعت)
۱۷	- چرخه آب در طبیعت
۱۸	- ریزش‌های آسمانی
۱۹	- آب‌های زیرزمینی
۱۹	- حرکت آب‌های زیرزمینی
۲۰	- تهی شدن یا کاهش منابع آب زیرزمینی
۲۱	- رواناب سطحی
۲۳	۷-۱- اقدامات لازم برای برنامه‌های حفاظت آب

صفحه	عنوان
۲۴	- احداث سدها و پروژه‌های برق آبی
۲۵	۸-۱- نتیجه‌گیری
۲۶	- بعضی منابع برای مطالعه بیشتر
۲۷	فصل دوم: عوامل مؤثر بر گرایش به شوری منابع فیزیکی تولید (زمین و آب)
۲۷	۱-۲- مقدمه
۳۱	۲-۲- منشأ نمک در منابع خاک و آب
۳۲	۳-۲- منشأ نمک در منابع خاک و زمین‌های کشاورزی
۳۲	- منشأ قاره‌ای
۳۳	- منشأ دریایی
۳۳	- شرایط دلتایی
۳۳	- منشأ آرتزین
۳۳	- فعالیت‌های انسانی
۳۴	۴-۲- عوامل مؤثر در شور شدن منابع آب
۳۴	۱-۴-۲- ساختارهای زمین شناسی
۳۵	۲-۴-۲- سازندهای کربناتی
۳۵	۳-۴-۲- رسوب‌های تبخیری
۳۶	۴-۴-۲- عوامل آب و هوایی و موقعیت جغرافیایی
۳۶	۵-۴-۲- وضعیت آبهای زیرزمینی
۳۷	۶-۴-۲- اثر آب دریا و آبهای شور زیرزمینی بر آبخوان‌ها
۳۷	۵-۲- وضعیت کیفی خاک‌های شور و سدیمی و اثرهای آن در کشاورزی
۴۰	۶-۲- علل گرایش خاک‌ها به شوری و سدیمی شدن
۴۱	- اثر نمک‌های محلول
۴۱	- تبخیر، تبخیر و تعرق شدید
۴۲	- ویژگی‌های شیمیایی آب‌ها
۴۲	- شرایط زهکشی خاک و زمین‌ها
۴۳	- منبع و منشأ نمک‌های محلول
۴۴	۷-۲- رده‌بندی و اصلاح خاک‌های شور و سدیمی

صفحه	عنوان
۴۴	- خاک‌های شور
۴۵	- خاک‌های سدیمی
۴۶	- خاک‌های شور و سدیمی
۴۷	- اثر شوری و سدیمی بودن بر ویژگیهای خاک و عملکرد گیاهان
۴۸	۸-۲- اثر شوری و سدیمی بودن بر ویژگیهای خاک
۴۹	- اثر شوری خاک بر عملکرد گیاهان
۵۰	۹-۲- ملاحظات ویژه در کشاورزی و آبیاری در شرایط شوری منابع فیزیکی تولید
۵۰	- انتخاب گیاهان سازگار
۵۱	- تنظیم تراکم و تجمع نمک در نیمرخ خاک
۵۱	- مدیریت بهره‌برداری از منابع فیزیکی تولید (آب و خاک)
۵۲	- توجه به نیاز آبتی گیاهان موردنظر
۵۲	- تدابیر اجرایی برنامه‌های اصلاحی خاک
۵۳	۱۰-۲- نتیجه گیری
۵۴	- بعضی منابع برای مطالعه بیشتر
۵۵	فصل سوم: عوامل مؤثر در گرایش به شوری دیمزارها و زمین‌های شالیزار و راهکارهای مقابله با آن
۵۵	۱-۳- مسایل شوری خاک در دیمزارها
۵۶	۲-۳- چگونگی تشکیل خاکهای شور در دیمزارها
۵۷	۳-۳- عوامل مؤثر بر تشکیل و توسعه مناطق "شوری تراوشی"
۵۷	- آب مازاد یا اضافی
۵۸	- آیش نگهداری اراضی
۵۸	- تراکم ریزش باران
۵۸	- تراکم آب و برف
۵۸	- چرای بی‌رویه
۵۹	- ویژگی‌های خاک و زمین
۵۹	۴-۳- راه‌های مقابله و مدیریت زمین‌ها با شوری تراوشی
۶۰	۱-۴-۳- اقدامات لازم برای منطقه تغذیه کننده

صفحه	عنوان
۶۰	- اقدام به زراعت متراکم
۶۰	- کشت گیاهان دایمی و ریشه عمیق
۶۱	- زهکشی زمین‌ها
۶۱	۳-۴-۲- اقدامات لازم برای منطقه تغذیه شونده
۶۱	- عملیات زراعی
۶۱	- زهکشی زمین‌ها
۶۳	- کشت گیاهان مقاوم به شوری
۶۳	۳-۵- لزوم کنترل شوری در زمین‌های شالیزار
۶۶	۳-۶- علل گرایش کثیفیت زمین‌های شالیزار به شوری و قلیا شدن
۶۷	- شوری دریایی
۶۸	- شوری و قلیائیت درون جریانی
۶۸	- شوری و قلیائیت آب زیرزمینی
۶۸	- شوری و قلیائیت آبهای سطحی
۶۸	۳-۷- روش‌های مقابله با مشکل شوری و مدیریت زمین‌های شالیزار
۶۹	۳-۷-۱- نم‌زدائی زمین‌های شالیزار توسط استخر سطح خاک‌ها
۷۰	۳-۷-۲- شوری‌زدائی زمین‌های شالیزار به کمک تراوشات عمقی آب کاربردی
۷۳	۳-۸- نتیجه گیری
۷۴	- بعضی منابع برای مطالعه بیشتر
۷۵	فصل چهارم: مبانی نظری و عملی شوریزدائی نمک‌های محلول از نیمرخ خاک‌ها
۷۵	۴-۱- مقدمه
۸۰	۴-۲- تعیین آب مورد نیاز آبشویی نمک‌های محلول از نیمرخ خاک‌ها
۸۱	۴-۲-۱- نیاز آبشویی نمک‌های محلول از نیمرخ خاک‌ها
۸۳	۴-۲-۲- نیاز اصلاحی اراضی شور، شور و سدیمی
۸۸	۴-۲-۳- ضریب بازده یا راندمان آبشویی نمک‌های محلول
۸۹	۴-۲-۴- عملیات آبشویی برای کاربرد نیاز اصلاحی اراضی
۹۳	- بعضی منابع برای مطالعه بیشتر
۹۵	فصل پنجم: چگونگی پویایی نمک‌های محلول و آلاینده‌ها در نیمرخ خاک و راهکارهای بررسی آن

صفحه	عنوان
۹۵	۱-۵- مقدمه
۹۶	۲-۵- ملاحظات زیست محیطی و حرکت توده‌های نمکهای محلول و آلاینده‌ها در خاکها
۹۷	۱-۲-۵- فرآیند پخشیدگی
۹۹	۲-۲-۵- فرآیند جریان انبوه
۱۰۰	۳-۲-۵- فرآیند انتشار مکانیکی
۱۰۱	۴-۲-۵- انتشار هیدرودینامیک
۱۰۴	۵-۲-۵- شرایط و اعتبار موارد کاربرد رابطه انتشار
۱۰۵	۶-۲-۵- پدیده تاخیر
۱۱۰	۳-۵- وضعیت نمک‌ها در شرایط متحرک و غیرمتحرک بودن ترکیبات
۱۱۴	۴-۵- مثال‌هایی از چگونگی محاسبات
۱۱۸	- بعضی منابع برای مطالعه بیشتر
۱۱۹	فصل ششم: اثرات کیفیت آب‌های مصرفی در عملیات آبیاری بر منابع فیزیکی تولید و محیط زیست
۱۱۹	۱-۶- مقدمه
۱۲۰	۲-۶- مروری بر اهمیت آب در کشور
۱۲۱	۳-۶- مبانی ارزیابی کیفیت آبهای مورد مصرف در عملیات آبیاری
۱۳۰	۴-۶- اثرات کیفیت آب بر محیط زیست
۱۳۱	۵-۶- امکانات کاربرد پس آب فاضلاب‌ها
۱۳۲	- ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی
۱۳۵	۶-۶- تدابیر لازم برای کاربرد آبهای حاصل از تصفیه فاضلاب‌ها
۱۴۰	۷-۶- ملاحظات لازم برای کاربرد لجن حاصل از تصفیه فاضلاب‌ها
۱۴۱	۸-۶- راهکارهای مدیریتی تعدیل پیامدهای محتمل و نتیجه‌گیری
۱۴۴	بعضی منابع برای مطالعه بیشتر
۱۴۵	بخش دوم- بیان آب و نمک در رویشگاه گیاهان و ضرورت پایش و کنترل آن
۱۴۶	فصل هفتم: بیان آب و نمک در رویشگاه گیاهان (زراعی و باغی)
۱۴۶	۱-۷- بیان آب و نمک در خاک
۱۴۷	۱-۱-۷- بیان آب و نمک در محدوده توسعه ریشه گیاهان

صفحه	عنوان
۱۴۹	۷-۱-۲- ضریب بازده یا بازده آبشویی نمکها
۱۵۱	۷-۱-۳- رابطه تعادل نمک و نیاز آبشویی
۱۵۳	۷-۱-۴- رابطه انباشت نمک
۱۵۵	۷-۱-۵- بیان رابطه‌های تعادل و انباشت نمک به صورت هدایت الکتریکی
۱۵۷	۷-۱-۶- مثال‌هایی از چگونگی محاسبات
۱۵۷	- زمین‌های تحت آبیاری مستمر، بدون حالت خیز موئینه‌ای
۱۶۶	- اراضی تحت آبیاری فصلی، با خیزموئینه‌ای در دوره آیش
۱۷۰	۷-۲- نیاز آبشویی نمک‌های محلول از نیمرخ خاک‌ها و نیاز اصلاحی زمین‌ها
۱۷۰	۷-۲-۱- کلیات
۱۷۳	۷-۲-۲- نیاز آبشویی نمک‌های محلول از نیمرخ خاک‌ها
۱۸۰	۷-۲-۳- نیاز اصلاحی زمین‌ها
۱۸۴	۷-۳- ضرورت کنترل کیفی بیلان آب و نمک در خاک
۱۸۹	۷-۴- مثال‌هایی از چگونگی محاسبات
۱۸۹	- آب موردنیاز آبیاری
۱۹۱	- آب موردنیاز آبشویی
۲۰۳	پیوست‌ها
۲۰۵	پیوست شماره یک: حفاظت از منابع فیزیکی تولید(خاک و آب)
۲۰۹	پیوست شماره دو: برخی موارد لازم به تعمق در مورد تشکیل، تکامل و هدر رفت خاک‌ها
۲۱۱	پیوست شماره سه: شرح اجمالی رده های خاک که دارای لایه ها یا افق‌های شور و سدیمی می باشد.
۲۱۷	پیوست شماره چهار: رهنمود هایی برای انتخاب و کاربرد مواد اصلاح کننده شیمیایی خاک‌های سدیمی، شور و سدیمی
۲۲۵	پیوست شماره پنج: برخی موارد لازم به توجه در مورد کاربرد آب‌های با کیفیت بینابینی در عملیات آبیاری
۲۲۷	پیوست شماره شش: پتانسیل عملکرد گیاه برنج در شرایط شوری منابع فیزیکی تولید(خاک و آب)

صفحه	عنوان
۲۳۵	پیوست شماره هفت: مثال عملی از کاربرد مدل‌های تجربی آبشویی نمک‌ها در خاک‌های شور
۲۵۵	پیوست شماره هشت: مبانی نظری و عملی اختلاط آبهای با کیفیت متفاوت
۲۵۷	پیوست شماره نه: محاسبه میزان سختی کل (TH) آبهای مصرفی
۲۶۱	منابع مورد استفاده در بخش نخست
۲۶۶	منابع مورد استفاده در بخش دوم