

روش‌های تحلیلی جدید در بخش علوم زمین و محیط‌زیست

کنترل آلودگی فسفر (راهبردها و سیاست‌ها)

تألیف:

الکساندرا دریزو

مدیرعامل و محقق ارشد شرکت راه‌حل‌های بین‌المللی آب و خاک و دانشگاه ادینبورگ انگلیس

ترجمه:

مجتبی خوش‌روش

دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مسعود پورغلام آمیجی

دانشجوی دکتری گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

سرشناسه	دریزو، الکساندرا، ۱۹۶۴-م.
عنوان و نام پدیدآور	کنترل آلودگی فسفر (راهبردها و سیاستها) / تالیف الکساندرا دریزو : ترجمه مجتبی خوش‌روش، مسعود پورغلام‌آمیجی
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری؛ ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۲۰۳ص.
شابک	978-622-6860-19-2
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	عنوان اصلی: Phosphorus Pollution Control: policies and strategies, c2019.
موضوع	فسفر در کشاورزی
موضوع	Phosphorus in agriculture
موضوع	فسفر—جنبه های زیست محیطی
موضوع	Phosphorus – Environmental aspects
موضوع	آب -- فسفر
موضوع	Water—Phosphorus content
موضوع	آب -- آلودگی
موضوع	Water-- Pollution
موضوع	آب -- تصفیه—فسفات زدایی
موضوع	Water—Purification—Phosphate removal
شناسه افزوده	خوش‌روش، مجتبی، ۱۳۶۲ -، مترجم
شناسه افزوده	پورغلام‌آمیجی، مسعود، ۱۳۷۳ -، مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
رده بندی کنگره	S587/5
رده بندی دیویی	631/4
شماره کتابشناسی ملی	7421345
وضعیت رکورد	فیپا

داوری علمی و تأیید شده در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

کنترل آلودگی فسفر (راهبردها و سیاستها)

مترجمان	دکتر مجتبی خوش‌روش، مسعود پورغلام‌آمیجی
ناشر	دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
ویراستار ادبی	دکتر محمدرضا دیری
تیراژ	۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ	اول، ۱۳۹۹
قیمت	۵۰۰۰ تومان
چاپ	نوروزی

هر گونه چاپ و تصویربرداری به هر شکل و تکثیر صفحات کتاب ممنوع می‌باشد.

مرکز نشر و پخش: تلفن: ۰۱۱۳۳۶۸۷۴۳۷ فاکس: ۰۱۱۳۳۶۸۷۴۴۲

پیش‌گفتار مترجمین

از آنجا که آب آلوده، غیرقابل استفاده بوده و یا شدیداً، مضر است و بخش عمده‌ای از این آب‌ها موجب اختلال در میزان آب موجود در چرخه منابع آب می‌شود، کاهش آلودگی آب یکی از مهم‌ترین راهکارهای عملی برای مقابله با این بحران جدی می‌باشد. عوامل آلوده‌کننده آب بسیار گوناگون‌اند که در نتیجه توسعه جوامع شهری، صنعتی و کشاورزی و مدیریت ناصحیح می‌باشد و اثرات زیست‌محیطی جبران‌ناپذیری را به دنبال داشته و می‌توانند منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی را آلوده کنند. در مناطقی که بهره‌برداری از زمین زیاد است، به دلیل استفاده از کودهای دامی و فاضلاب‌های شهری که حاوی فسفر محلول هستند، احتمال آلودگی آب‌های زیرزمینی به فسفر نیز وجود دارد. اضافه شدن فسفر به آب حتی در مقادیر کم همراه با نیتروژن باعث رشد سریع جلبک‌ها و گیاهان آبی شده و پدیده تغذیه‌گرایی (بوتروفیکاسیون) اتفاق می‌افتد. اگرچه استفاده از مواد افزودنی شیمیایی یک ابزار رایج مدیریت تغذیه‌گرایی در نظر گرفته می‌شود، اما هنوز هم بسیاری از ابهامات در مورد پذیرش جهانی این روش ابزاری برای مدیریت تغذیه‌گرایی وجود دارد.

آلودگی آب در کشورهای در حال توسعه، اثرات تخریبی بیشتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته دارد، زیرا کشورهای توسعه‌یافته به تدریج به پیشرفت صنایع روبه‌رو شدند. به همین دلیل، فرصت کافی برای مقابله با آلودگی‌های احتمالی به وجود آمده را داشتند، ولی در کشورهای در حال توسعه، صنایع به سرعت وارد این کشورها شده و فرصت کافی برای مقابله با مشکلات ناشی از آلودگی‌ها وجود ندارد. نبود الزامات نظارتی مانع بزرگی در توسعه فناوری‌های نوآورانه حذف فسفر و قرارگیری آن‌ها در بازار تصفیه فاضلاب شده است. از طرف دیگر، کاهش و تخلیه ذخایر جهانی فسفر باعث افزایش قیمت کود شده و اصرار همگانی برای بازیابی فسفر تنها ۱۰ سال است که مورد توجه جوامع علمی و عموم مردم قرار گرفته است. با وجود پشتیبانی و تشویق قابل توجه علمی، صنعتی و قانونی برای پروژه‌های تحقیق و توسعه بازیابی فسفر و ایجاد تقاضا برای محصولات فسفر بازیابی شده به‌ویژه، در کشورهای عضو اتحادیه اروپا، تا به امروز، فقط چند مورد اجرای بازیابی فسفر در مقیاس کامل و عمدتاً، در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب وجود داشته است. بنابراین، واضح است که حتی پیشرفت چشمگیر به وجود آمده در سال‌های گذشته در بودجه و تدوین قانون برای تشویق بازیابی و بازیافت فسفر، هیچ پیشرفتی در کاهش میزان تغذیه‌گرایی و تعداد مناطق مبتلا به جلبک‌های مضر در سراسر جهان مشاهده نشده است. علاوه بر این، تغییر اقلیم جهانی باعث رشد سیانوباکتری و تشدید جلبک‌های مضر در مقیاس‌های بسیار بزرگ‌تر خواهد شد. این روند، به کاهش منابع آب آشامیدنی ادامه خواهد داد. بنابراین یافتن راه‌حلی برای محافظت از منابع آب در برابر آلودگی فسفر ضروری می‌باشد.

فهرست مطالب

تهديد‌های فراگیر تغذیه‌گرایی	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۱-۱-۱- تغذیه‌گرایی طبیعی در مقابل انسانی (انسان با طبیعت)	۴
۲-۱- دسته‌بندی تغذیه‌ای پهنه‌های آبی	۵
۳-۱- نقش فسفر در تغذیه‌گرایی	۶
۳-۱-۱- منابع آلودگی فسفر	۸
۴-۱- تأثیرات تغذیه‌گرایی	۱۱
۵-۱- میزان تغذیه‌گرایی	۱۲
۶-۱- تغییر اقلیم جهانی و تغذیه‌گرایی	۱۳
قوانین و سیاست‌های کیفیت آب برای کنترل آلودگی فسفر	۱۵
۱-۲- مقدمه	۱۶
۲-۲- سیاست‌های آب برای محافظت از کیفیت آب در برابر آلودگی فسفر	۱۷
۱-۲-۲- سیاست‌های آب برای کنترل آلودگی فسفر-ایالات متحده آمریکا	۱۸
۱-۱-۲-۲- سیاست کشاورزی برای پیشگیری و کنترل آلودگی فسفر-آمریکا	۲۷
۲-۱-۲-۲- مقررات مربوط به پیشگیری و کنترل آلودگی فسفر ناشی از پساب‌های مسکونی	۳۰
۳-۱-۲-۲- مقررات مربوط به پیشگیری و کنترل آلودگی فسفر ناشی از رواناب سیلاب شهری	۳۰
۲-۲-۲- سیاست آب-اتحادیه اروپا	۳۲
۱-۲-۲-۲- سیاست آب کشاورزی-اروپا	۳۵
۳-۲-۲- سیاست آب برزیل	۳۷
۴-۲-۲- سیاست آب چین	۳۹
۵-۲-۲- سیاست آب هند	۴۲
۳-۲- حکمرانی (مدیریت) فناوری‌های نوین برای حذف فسفر	۴۳
۴-۲- ETV (تائید فناوری محیط‌زیستی) برای روش‌ها و فناوری‌های نوین حذف فسفر	۵۰
۱-۴-۲- ایالات متحده آمریکا	۵۱
۱-۱-۴-۲- برنامه‌های آزمایش فدرال	۵۱
۲-۴-۲- اروپا	۵۵
روش‌ها و فناوری‌های حذف فسفر	۵۷
۱-۳- مقدمه	۵۸
۲-۳- حذف فسفر از پساب تصفیه فاضلاب شهری (MWWTE)	۶۰
۱-۲-۳- تصفیه فاضلاب معمولی	۶۰

- ۶۱ ۲-۲-۳ حذف فسفر در MWWTPs
- ۶۵ ۱-۲-۳-۳ روش‌های تصفیه بیولوژیکی
- ۶۶ ۳-۲-۳ هزینه‌های حذف فسفر در تاسیسات فاضلاب شهری (MWWTF)
- ۶۸ ۴-۲-۳ فناوری‌های جدید برای حذف فسفر از MWWTFs
- ۷۰ ۳-۳-۳ حذف فسفر از پساب فاضلاب مسکونی (سیستم‌های تصفیه و دفع فاضلاب مسکونی در محل)
- ۷۱ ۱-۳-۳ پتانسیل بارگیری فسفر از OSS
- ۷۳ ۲-۳-۳ کاهش آلودگی فسفر از OSS
- ۷۹ ۳-۳-۳ روش‌ها و فناوری‌های حذف فسفر برای تصفیه پساب‌های OSS
- ۸۰ ۱-۳-۳-۳ رسوب شیمیایی
- ۸۰ ۲-۳-۳-۳ محصولات و فناوری‌های تجاری برای تصفیه فسفر پساب OSS
- ۸۸ ۴-۳-۴ بازار تصفیه فاضلاب در محل آمریکای شمالی
- ۸۸ ۱-۴-۳ Phosphex™
- ۸۹ ۲-۴-۳ PhosRID™
- ۹۰ ۳-۴-۳ PhosphoReduce™
- ۹۰ ۱-۳-۴-۳ رسانه تصفیه
- ۹۱ ۲-۳-۴-۳ پیشینه فناوری
- ۹۲ ۳-۳-۴-۳ سیستم‌های PhosphoReduce برای تصفیه فاضلاب مسکونی در محل
- ۹۴ ۴-۴-۳ محصولات تجاری مبتنی بر فرایندهای الکتروشیمیایی
- ۹۵ ۵-۳-۵ اقدامات و استراتژی‌های کاهش آلودگی فسفر کشاورزی
- ۹۶ ۱-۵-۳ ورود فسفر از تولیدات کشاورزی
- ۹۶ ۱-۱-۵-۳ دام
- ۹۸ ۲-۵-۳ تولیدات زراعی
- ۱۰۰ ۳-۵-۳ عملیات چراگاه، مراتع و چمنزار
- ۱۰۰ ۴-۵-۳ BMPs (بهترین شیوه‌های مدیریت) کشاورزی-منشا و تاریخچه مختصر
- ۱۰۲ ۵-۵-۳ دستورالعمل‌های BMPs و Gaps و کتابچه راهنمای کاربر
- ۱۰۴ ۶-۵-۳ امروزه اروپا از کاهش آلودگی فسفر حاصل از کشاورزی بسیار دور است.
- ۱۰۵ ۷-۵-۳ هزینه‌های اجرایی شیوه‌های مدیریت کشاورزی (AMPs)
- ۱۰۹ ۸-۵-۳ روش‌های ارزیابی مقرون به صرفه بودن BMPs در کاهش آلودگی فسفر کشاورزی
- ۱۱۱ ۹-۵-۳ چالش‌ها در ارزیابی کارایی اثربخشی AMPs (شیوه‌های مدیریت کشاورزی)
- ۱۱۳ ۱۰-۵-۳ کارایی اثربخشی AMPs در کاهش فسفر
- ۱۱۴ ۱۱-۵-۳ نوارهای بافر گیاهی (VBS)
- ۱۱۵ ۱۲-۵-۳ تالاب‌های مصنوعی (CW)

۱۱۷	۳-۵-۱۳- حذف فسفر از زهکش‌های زیرزمینی کشاورزی
۱۲۰	۳-۵-۱۴- روش‌های حذف فسفر از تولیدات دامی
۱۲۰	۳-۵-۱۴-۱- کود حیوانی (جامد)
۱۲۳	۳-۵-۱۴-۲- پساب‌ها و رواناب مایع دامی
۱۲۴	۳-۵-۱۴-۳- رانده‌مان‌های کاهش فسفر سایر BMPs کشاورزی
۱۲۵	۳-۵-۱۴-۴- تغییرات پژوهش اخیر
۱۲۷	۳-۵-۱۵- موانع نوآوری
۱۲۷	۳-۶-۶- حذف فسفر از رواناب سیلاب شهری
۱۲۷	۳-۶-۱- تصفیه رواناب سیلاب شهری-پیشینه
۱۲۹	۳-۶-۲- پایگاه داده بین‌المللی BMPs سیلاب (IBSD)
۱۳۱	۳-۶-۳- محصولات تجاری
۱۳۲	۳-۶-۴- چالش‌هایی در ورود محصولات نوآورانه به بازار مدیریت رواناب سیلاب
۱۳۴	۳-۷- تصفیه فسفر در داخل دریاچه
۱۳۷	فناوری‌های بازیابی فسفر
۱۳۸	۴-۱- مقدمه
۱۴۰	۴-۲- بازیابی فسفر از پساب تصفیه فاضلاب شهری
۱۴۶	۴-۲-۱- فناوری‌ها و محصولات تجاری
۱۴۶	۴-۲-۱-۱- فرایند Phosnix
۱۴۶	۴-۲-۱-۲- Ostara
۱۴۷	۴-۲-۱-۳- فرایند اشتوتگارت
۱۴۸	۴-۲-۱-۴- NuReSys
۱۴۸	۴-۲-۱-۵- فرایند Outotec (AshDec)
۱۴۹	۴-۳- بازیابی فسفر از کود (کشاورزی)
۱۵۴	۴-۳-۱- پروژه‌های فعلی بازیابی فسفر اتحادیه اروپا
۱۵۵	۴-۴- بازیابی فسفات از منابع جایگزین-سیستم‌های مدیریت آب و خاک
۱۵۶	۴-۵- مقررات بازیابی فسفر
۱۵۹	۴-۶- نتیجه‌گیری
۱۶۱	منابع و مآخذ
۱۹۹	نمایه‌ها