

رهنمودهای کاربرد پساب در کشاورزی بر مبنای کمی سازی خطرات میکروبی

تألیف:

کاظم ندافی

دادمهر فائزی رازی

سعید مستوفی

سیدناصرالدین کسایی

www.ketab.ir

عنوان و نام پدیدآور	رهنمودهای کاربردی پساب در کشاورزی بر مبنای کمی‌سازی خطرات میکروبی/تالیف کاظم ندافی ... [و دیگران]
مشخصات نشر	تهران: تحفه
مشخصات ظاهری	۶۰ ص: جنول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۸۵-۵-۶۶-۵
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	تالیف کاظم ندافی، دادمهر فائزی رازی، سعید مستوفی، سیدناصرالدین کسایی
موضوع	فاضلاب -- تصفیه زیستی
موضوع	آبیاری یا فاضلاب
موضوع	آب -- استفاده مجدد
موضوع	فاضلاب -- میکروپشناسی
شناسه افزوده	ندافی، کاظم، ۱۳۳۹
رده بندی کنگره	۷۵۵/ق۱۳۸۹: TD
رده بندی دیویی	۶۲۸/۳۵
شماره کاتالوگ ملی	۲۴۴۳۸۰

عنوان کتاب: رهنمودهای کاربردی پساب در کشاورزی بر مبنای کمی‌سازی خطرات میکروبی
 مؤلفین: کاظم ندافی، دادمهر فائزی رازی، سعید مستوفی، سیدناصرالدین کسایی
 ویراستار: سپیده عابدزاده، رحیمه عزیزاده
 ناشر: انتشارات تحفه
 چاپ و صحافی: علامه
 تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
 نوبت چاپ: ۱۳۹۰ / اول
 قیمت: ۱۹۵۰۰ ریال

مرکز پخش

تهران - خیابان انقلاب - ضلع شرقی دانشگاه تهران - خیابان قدس - پلاک ۳ - واحد ۶

تلفن: ۶۶۴۶۵۸۰۶ فکس: ۶۶۹۵۵۹۱۶

فرید اینترنتر از سایت www.mspsc.ir مقدور میباشد.

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

۱	فصل اول - اهداف مبتنی بر سلامتی و خطرات کمی بهداشتی در آبیاری فاضلاب
۱-۱	اهداف مبتنی بر سلامتی و خطرات کمی بهداشتی در آبیاری فاضلاب
۱-۱-۱	سال‌های عمر سپری شده با ناتوانی یا Disability-adjusted Life Years (DALY)
۱-۲-۱	بار قابل تحمل بیماری و اهداف مبتنی بر بهداشت
۱-۲-۱-۱	مرحله‌ی اول: خطر قابل تحمل عفونت
۱-۲-۱-۲	مرحله‌ی دوم: تحلیل کمی خطر میکروبی (QMRA)
۱-۲-۱-۳	تحلیل کمی خطر میکروبی (Quantitative Microbial Risk Analysis or QMRI)
۱-۲-۲-۱	مدل‌های دوز - پاسخ
۱-۲-۲-۲	مرحله‌ی سوم: کاهش مورد نیاز عوامل بیماری‌زا
۱-۲-۲-۳	مرحله‌ی چهارم
۱-۲-۲-۴	اقدامات حفاظتی مبتنی بر سلامتی برای دستیابی به میزان کاهش مورد نیاز عوامل بیماری‌زا
۱-۲-۲-۵	مرحله‌ی پنجم: پایش تاییدی
۱-۲-۳-۱	اهداف کاهش میکروبی
۱-۲-۳-۲	آبیاری نامحدود
۱-۲-۳-۳	اهداف کاهش میکروبی برای عوامل بیماری‌زای ویروسی، باکتریایی و پروتوزوئرها
۱-۲-۳-۴	اهداف کاهش میکروبی برای تخم انگل
۱-۲-۳-۵	آبیاری محدود
۱-۲-۳-۶	اهداف کاهش میکروبی برای عوامل بیماری‌زا ویروسی‌ها، باکتری‌ها و پروتوزوئرها
۱-۲-۳-۷	اهداف کاهش میکروبی برای تخم انگل
۱-۲-۳-۸	آبیاری منطقه‌ای
۱-۲-۳-۹	پایش تاییدی
۱-۲-۳-۱۰	تصفیه‌ی فاضلاب
۱-۲-۳-۱۱	سایر اقدامات حفاظت بهداشتی
۱-۲-۳-۱۲	استانداردهای کشوری: تغییر از میزان 10^{-6} DALY به ازای هر نفر در سال
۲	فصل دوم - مواد شیمیایی
۲-۱	مواد شیمیایی
۲-۱-۱	اثرات بهداشتی
۲-۱-۱-۱	اثرات بهداشتی مستقیم
۲-۱-۱-۲	اثرات غیرمستقیم بهداشتی
۲-۱-۲	ارزیابی مخاطرات ناشی از آلاینده‌های شیمیایی
۲-۱-۲-۱	عناصر معدنی
۲-۱-۲-۲	مواد شیمیایی آلی
۲-۱-۲-۳	موضوعات جدید: مواد شیمیایی
۲-۱-۲-۴	اهداف مبتنی بر سلامتی برای مواد شیمیایی
۳	فصل سوم - اقدام‌های حفاظت بهداشتی
۳-۱	اقدام‌های حفاظت بهداشتی
۳-۱-۱	محدودیت محصول

۳۶	۲-۳- روش های کاربرد فاضلاب
۳۶	۳-۱-۱- آبیاری غرقابی و شیاری
۳۷	۳-۲-۲- آبیاری بارانی و افشانی
۳۷	۳-۲-۳- آبیاری منطقه ای
۳۷	۳-۲-۴- توقف آبیاری
۳۸	۳-۳- مرگ پاتوزن ها قبل از مصرف
۳۸	۳-۴- اقدام های آماده سازی غذا
۳۹	۳-۵- کنترل مواجهه انسان
۳۹	۳-۵-۱- کارگران مزرعه و کشاورزان
۳۹	۳-۵-۲- مصرف کنندگان
۴۰	۳-۵-۳- درمان دارویی و ایمن سازی
۴۰	۳-۶- تصفیه ی فاضلاب
	فهرست جداول و شکل ها
	جداول

فصل اول- اهداف مبتنی بر سلامتی و خطرات کمی بهداشتی در آبیاری فاضلاب

۴	۱-۱- طبقه ها و اوزان ناتوانی برای ۱۵ بیماری
۱۱	۲-۱- مقادیر DALY خطرات بیماری، نسبت های بیماری به عفونت و خطرات قابل تحمل عفونت برای روتاویروس، کامپیلو باکتر و کریپتوسپوریديوم
۷	۳-۱- مقادیر N_0 و a برای برخی از عوامل بیماری زای انتخاب شده
۹	۴-۱- آبیاری نامحدود
۱۷	۵-۱- انتخاب های مورد نیاز برای کاهش تخم های انگل توسط اقدام های حفاظت بهداشتی
۱۹	۶-۱- میزان کاهش پاتوزن قابل دستیابی با استفاده از روش های حفاظت بهداشتی
۲۱	۷-۱- پایش تاییدی تصفیه ی فاضلاب برای سطوح گوناگون تصفیه ی فاضلاب
۲۲	۸-۱- حداقل پایش های مورد نیاز برای اقدام های کنترلی حفاظت از سلامتی

فصل دوم- مواد شیمیایی

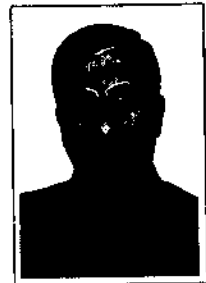
۳۱	۱-۲- حداکثر غلظت های قابل تحمل در خاک برای مواد شیمیایی مختلف بر اساس حفاظت از سلامتی انسان
	فصل سوم - اقدام های حفاظت بهداشتی

۳۶	۱-۳- انتخاب روش های کاربرد فاضلاب بر پایه ی حفاظت از سلامتی
۴۱	۲-۳- کاهش لگاریتمی یا غیر فعال سازی پاتوزن های مدفوعی در فرایندهای مختلف تصفیه
۴۲	۳-۳- مزایا و معایب سیستم های متفاوت تصفیه ی فاضلاب
	اشکال

فصل اول- اهداف مبتنی بر سلامتی و خطرات کمی بهداشتی در آبیاری فاضلاب

۱۵	۱-۱- مثال هایی از راه کارهای مختلف برای کاهش پاتوزن های پروتوزوئری، ویروسی و باکتریایی
----	--

۴۵	منابع
۴۷	INDEX



مجید آقازاده

رئیس هیات مدیره و مدیر عامل
شرکت آب و فاضلاب شهری استان آذربایجان غربی

محیط زیست مجموعه‌ای بسیار عظیم و درهم پیچیده از عوامل گوناگون است که بر اثر روند تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزا سازنده زمین بوجود آمده است و بر فعالیتهای انسان تاثیر گذاشته و از آن متاثر می‌گردد. در طول تاریخ بشری انسان به واسطه دخالت و بهره‌برداری نامعقول و تخریب سودجویانه، به ویژه پس از انقلاب صنعتی، خسارات عمده‌ای بر محیط زیست تحمیل کرده است.

نظام جمهوری اسلامی که با رهبری احیای اسلام ناب محمدی و مردم سالاری دینی، حضرت امام خمینی (ره) و به برکت خون پاک شهدا به پیروزی رسید و توسط مقام عظمای ولایت رهبری و هدایت می‌شود، قانون اساسی خود را با الهام از تعالیم عالیه دین مبین اسلام تدوین کرد که یکی از اصول مترقی آن، به این امر مهم و حیاتی یعنی حفاظت از محیط زیست اختصاص دارد در اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران آمده است: «در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی روبه رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا می‌کند، ممنوع است».

یکی از پیامدهای گسترش روز افزون جوامع بشری تولید انواع فاضلابهای شهری و صنعتی است. اگر این فاضلاب‌ها بدون تصفیه وارد محیط زیست شوند، آلودگی منابع آبهای زیر زمینی، سطحی و خاک را در پی خواهند داشت و به دلیل تخریب محیط زیست و شیوع بیماری‌های گوناگون، صدمات جبران ناپذیری بر پیکره توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع وارد می‌شود.

بنابراین برای پیشگیری از پیامدهای ورود آلاینده‌های گوناگون از جمله فاضلاب به محیط زیست و حفظ بهداشت و سلامت عمومی جامعه تصفیه یا حذف آنها، پیش از دفع، مطابق با معیارها و استانداردهای تدوین شده، الزامی می‌باشد.

آشنایی مسئولان و دست‌اندرکاران صنعت آب و فاضلاب، محیط زیست و سایر ارگانهای مرتبط، با ضوابط و قوانین مربوط به استفاده مجدد از پسابهای تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، امری ضروری به نظر می‌رسد و با توجه به کمبود منابع علمی به زبان فارسی در این زمینه، تدوین و ارائه منابع علمی بیشتر، می‌تواند مشکلات علمی و نارسایی‌های موجود در زمینه معیارها و ضوابط استفاده از پساب را کاهش دهد. کتاب حاضر که بخش عمده‌ی آن از آخرین رهنمودهای WHO در خصوص استفاده مجدد فاضلاب تصفیه شده، تهیه و برای درک بهتر، مطالبی نیز بر حسب نیاز به آن افزوده شده است، دربرگیرنده مطالب ارزشمندی در مورد تدوین استانداردهای استفاده از پساب می‌باشد و می‌تواند برای مسئولان و دست‌اندرکاران مسئول ساماندهی استفاده از پساب بسیار مفید باشد.

اینجانب تالیف این کتاب را کاری بسیار ارزشمند می‌دانم و توفیق روزافزون پدیدآورندگان این اثر و همه علاقمندان خدمت به میهن عزیزمان ایران را برای رسیدن به فردایی بهتر از خداوند متعال خواستارم.

مقدمه

محدودیت منابع آب در بسیاری از مناطق کشور ما، تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده را بعنوان یک گزینه منطقی برای حفاظت و توسعه منابع آب مطرح نموده است. در این راستا جایگزینی فاضلاب تصفیه شده برای مصارف غیر آشامیدن، برطرف کردن نیازهای حال و آینده به منابع آب، حفاظت کیفی از منابع آب در برابر آلودگی به مواد مغذی و سمی، کاهش نیاز به سازه‌های کنترل آب و بالاخره هماهنگی و تطابق هرچه بیشتر با استانداردهای زیست محیطی در زمینه‌ی مدیریت و مصرف فاضلاب تصفیه شده مورد توجه اساسی بوده است.

یکی از مهمترین جنبه‌های استفاده‌ی مجدد از فاضلاب تصفیه شده، ملاحظات بهداشتی و زیست محیطی است که سایر جنبه‌ها را تحت تاثیر قرار داده است. به منظور مطالعه‌ی جنبه‌های خطرپذیری بهداشتی استفاده‌ی مجدد از فاضلاب تصفیه شده، مطالعات ارزیابی خطر شیمیایی و میکروبی باید مورد توجه قرار گیرد و بدون توجه به این موضوع هر رویکردی در استفاده‌ی مجدد با مشکلات و اثرات زیانبار زیادی بر سلامت انسان و محیط زیست مواجه می‌شود. توجه به این موضوع به حدی مهم است که امروزه در تدوین رهنمودها و استانداردهای استفاده‌ی مجدد از فاضلاب تصفیه شده جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است و شاید بتوان گفت که حتی تکنولوژی، روش و میزان تصفیه‌ی مورد نیاز را نیز تحت تاثیر قرار داده است.

از آنجا که در کشور ما با اقدام‌های انجام شده در دو دهه‌ی گذشته، بیش از صد شهر به تاسیسات جمع‌آوری و تصفیه‌ی فاضلاب مجهز شده‌اند و استفاده‌ی مجدد از فاضلاب تصفیه شده از مقوله‌های مهم و اساسی مورد توجه در کشور ما محسوب می‌گردد و از طرفی استانداردهای مربوط به کیفیت پساب خروجی از تصفیه‌خانه‌ها نیازمند بازنگری اساسی است این کتاب می‌تواند به عنوان رهنمود مورد توجه قرار گیرد، بعلاوه برای مهندسين مشاور و مدیرانی که در زمینه‌ی تصفیه‌ی فاضلاب و محیط زیست و سلامت فعالیت می‌کنند نیز می‌تواند به عنوان یک راهنما مورد استفاده واقع شود. در تدوین این مجموعه از جلد دوم مجموعه رهنمودهای سازمان بهداشت جهانی به نام Safe Use Of Wastewater Excreta And Gray Water استفاده شده و در مواردی برای سهولت درک مطالب کتاب، از توضیحات و مثال‌هایی استفاده گردیده که از سایر مراجع اقتباس شده‌اند. این کتاب در ۳ فصل تنظیم شده که فصل اول آن به بیان مفاهیمی مانند DALY، تحلیل کمی خطر میکروبی با استفاده از مدل‌های دوز - پاسخ و اهداف کاهش میکروبی برای آبیاری محدود و نامحدود می‌پردازد. فصل دوم دربرگیرنده‌ی مواد شیمیایی، اثرات آن‌ها و اهداف مبتنی بر سلامتی برای مواد شیمیایی است. فصل سوم نیز به اقدام‌های حفاظت بهداشتی در هنگام استفاده از فاضلاب در کشاورزی اختصاص دارد. امید است این کتاب مورد توجه و استفاده‌ی اساتید، دانشجویان و متخصصین و کارشناسان مربوطه قرار گیرد. پیشاپیش از همه کسانی که با نظرات ارزشمند و سازنده خود ما را در بهبود کیفیت این اثر یاری می‌نمایند صمیمانه سپاسگزاریم.