

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم به پیشگاه مولای متقیان حضرت علی (ع)

فلزات سنگین در خاک‌ها

www.ketab.ir

مؤلفان

رضا شریفیان عطار، سعید سعادت

سرشناسه	: شریفیان عطار، رضا، ۱۳۴۸-
عنوان و نام پدیدآور	: فلزات سنگین در خاکها/ مؤلفان رضا شریفیان عطار، سعید سعادت.
مشخصات نشر	: مشهد: مهر جالینوس، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ج.: جدول، نمودار.
شابک	: ج. ۱: ۶-۴۹-۸۱۴۴-۶۰۰-۹۷۸؛ ج. ۲: ۴-۵۶-۸۱۴۴-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فاپا
یادداشت	: مؤلفان جلد دوم، رضا شریفیان عطار، سعید سعادت.
یادداشت	: ج. ۲، (چاپ اول: ۱۴۰۰) (فیبا)
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: خاک - میزان فلزات سنگین Soils -- Heavy metal content فلزهای سنگین - جنبه‌های زیست محیطی Heavy metals -- Environmental aspects گیاه و خاک Plant-soil relationships خاک آلودگی Soil Pollution
شناسه افزوده	: اردکانی فرد، محمدرضا، ۱۳۷
شناسه افزوده	: کابلی فرشی، معصومه السادات، ۱۳۶۳ -
رده بندی کنگره	: ۵۹۲/۶
رده بندی دیویی	: ۶۳۱/۴۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۴۰۸۲۱۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فاپا



انتشارات

مهر جالینوس

تلفن: ۰۵۱۳۸۴۳۰۸۷۷
همراه: ۰۹۱۵۵۰۶۰۷۴۳

نام کتاب: فلزات سنگین در خاک‌ها جلد ۲
تألیف: رضا شریفیان عطار، سعید سعادت، (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد)
انتشارات: مهر جالینوس
چاپخانه: دقت
چاپ نخست: ۱۴۰۰
شمارگان: ۵۰۰
قیمت: ۷۰۰۰ تومان

شابک دوره: 978-600-8144-48-9 ، شابک جلد ۱: 978-600-8144-49-6 ، شابک جلد ۲: 978-600-8144-56-4

حقوق این اثر برای مؤلفین محفوظ است.

مقدمه:

امروزه فلزات سنگین به عنوان یکی از عوامل نگران کننده انسان در خصوص آلودگی محیط زیست می باشد. وجود مراکز صنعتی بسیار، معادن مختلف، پالایش گاه ها و نیروگاه ها و بسیاری از جاهای دیگر، نقشی گسترده در انتشار عناصری دارند که برای محیط زیست و انسان بسیار مضر می باشد. در این راستا بایستی فلزات سنگین از دیدگاه علمی بطور کامل مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان راه های مقابله با انتشار آلودگی های آن را به خوبی شناخت. تاکنون منابع زیادی چه از نظر مقالات و چه از نظر کتاب های تخصصی در خصوص فلزات سنگین نوشته شده است اما عمده این منابع به زبان انگلیسی بوده و ممکن است استفاده از آنها برای دانشجویان عزیز به راحتی امکان پذیر نباشد. کتاب حاضر که از منابع بسیار معتبر و جدید دنیا در زمینه فلزات سنگین استفاده شده به موضوع فلزات سنگین در خاک ها می پردازد. این کتاب در ادامه جلد اول به بررسی یکایک فلزات سنگین می پردازد. جلد اول این مجموعه به اصول پایه در مبحث فلزات سنگین در خاک ها اختصاص یافته بود و در این جلد مباحث ژئوشیمی زیست محیطی و اثرات و پیامدهای زیست محیطی این عناصر چه بر روی گیاهان و جانوران و چه بر روی انسان به تفصیل آورده شده است. امید است که محتوای این کتاب بتواند تا حد زیادی نیاز دانشجویان محترم در گرایش های مرتبط و همچنین سایر محققین و پژوهشگران را در این زمینه برطرف سازد. این کتاب می تواند برای گرایش های زمین شناسی زیست محیطی، ژئوشیمی، ژئوشیمی زیست محیطی، آلودگی خاک و غیره مفید باشد. همچنین این کتاب در زمینه تحقیقات مورد نیاز دانشجویان ارشد و دکتری بسیار کاربردی و مفید می باشد. امید است کتاب مورد توجه خوانندگان محترم قرار گرفته و برای آنان مفید واقع گردد.

نویسندگان

فهرست مطالب

۱	فصل ۹: آرسنیک
۱	۱-۹. مقدمه
۲	۲-۹. رخداد ژئوشیمیایی آرسنیک
۸	۱-۲-۹. حوضچه‌ها و گردش جهانی
۹	۲-۲-۹. غلظت کل آرسنیک در خاک‌ها
۹	۳-۹. منشأ آرسنیک موجود در خاک‌ها
۹	۱-۳-۹. مواد والد خاک
۹	۲-۳-۹. نهشت اتمسفری
۱۰	۳-۳-۹. آب زیرزمینی
۱۰	۴-۳-۹. مواد کشاورزی
۱۱	۵-۳-۹. پسماندها، بیوسالیدها و منابع دیگر آرسنیک
۱۱	۴-۹. رفتار شیمیایی آرسنیک در خاک
۱۱	۱-۴-۹. فرم‌های شیمیایی و گونه‌زایی آرسنیک در خاک‌ها
۲۴	۱-۴-۹. فاز جامد
۲۶	۲-۴-۹. آب منفذی
۲۷	۲-۴-۹. تبدیل بیوژئوشیمیایی آرسنیک در خاک‌ها
۲۷	۱-۲-۴-۹. مکانیسم‌های میکروبی دخیل در تبدیل آرسنیک
۲۹	۲-۲-۴-۹. تبدیل ریداکس آرسنیک معدنی
۳۲	۳-۲-۴-۹. فرایندهای تبدیل زیستی شامل مواد آرسنیک‌آلی
۳۳	۴-۲-۴-۹. فرایندهای ریشه - ریزوسفر درگیر در تبدیل آرسنیک
۳۳	۵-۹. روابط خاک - گیاه آرسنیک
	۶-۹. خاک‌های آلوده
۴۶	فصل ۱۰: کادمیم
۴۶	۱-۱۰. اهمیت زیست‌محیطی کادمیم در خاک
۴۸	۲-۱۰. پیدایش ژئوشیمیایی کادمیم
۵۰	۳-۱۰. انتشار کادمیم به خاک و توازن جرم کادمیم خاک در خاک‌های کشاورزی
۵۴	۴-۱۰. سرنوشت کادمیم در خاک
۵۴	۱-۴-۱۰. مکانیسم‌های واکنش شیمیایی خاک
۵۷	۲-۴-۱۰. واکنش‌های آهسته
۵۹	۳-۴-۱۰. مدل‌ها و داده‌های حلالیت کادمیم در خاک‌های هوازی
۶۰	۴-۴-۱۰. سرنوشت کادمیم در خاک‌های احیاء شده
۶۱	۵-۱۰. کادمیم در محصولات کشاورزی

۶۱	۱۰-۵-۱. انتقال کادمیم خاک - گیاه
۶۴	۱۰-۵-۱-۱. دسترسی زیستی کادمیم در خاک
۶۵	۱۰-۵-۱-۲. تغییرپذیری در غلظت‌های کادمیم محصول در میان محصولات مختلف
۶۸	۱۰-۵-۲. جذب کادمیم از هوا
۶۸	۱۰-۵-۳. مدل‌ها و داده‌های غلظت‌های کادمیم در محصولات
۶۹	۱۰-۶. سمیت محیطی کادمیم در خاک
۷۱	۱۰-۷. ارزیابی ریسک کادمیم و مدیریت زمین آلوده شده به کادمیم
۷۳	۱۰-۷-۱. مدیریت خطر کادمیم
۷۸	فصل ۱۱: کروم و نیکل
۷۸	۱۱-۱. مقدمه
۸۱	۱۱-۲. منشأ کروم و نیکل در خاک‌ها
۸۴	۱۱-۳. رفتار شیمیایی نیکل و کروم در خاک‌ها
۸۷	۱۱-۴. روابط خاک - گیاه
۸۹	۱۱-۴-۱. خاک‌های سربانتین
۹۱	۱۱-۵. خاک‌های آلوده شده با نیکل و کروم
۹۴	۱۱-۶. نظرات پایانی
۱۰۱	فصل ۱۲: کبالت و منگنز
۱۰۱	۱۲-۱. مقدمه
۱۰۲	۱۲-۲. پیدایش ژئوشیمیایی
۱۰۳	۱۲-۳. فرم‌های کبالت و منگنز در خاک‌ها
۱۰۳	۱۲-۳-۱. فرم‌های محلول کبالت و منگنز
۱۰۵	۱۲-۳-۲. اکسیدها و اکسیدهای آبدار منگنز
۱۰۶	۱۲-۴. رفتار در خاک‌ها
۱۰۶	۱۲-۴-۱. اکسیداسیون
۱۰۷	۱۲-۴-۱-۱. اکسیداسیون خودکار
۱۰۷	۱۲-۴-۱-۲. اکسیداسیون کاتالیزوری Mn^{2+}
۱۰۷	۱۲-۴-۱-۳. اکسیداسیون میکروبی منگنز (II)
۱۱۰	۱۲-۴-۲. احیاء اکسیدهای منگنز
۱۱۱	۱۲-۴-۲-۱. پتانسیل ریداکس
۱۱۲	۱۲-۴-۳. تعادل
۱۱۳	۱۲-۵. اکسیداسیون کبالت (II) به کبالت (III)
۱۱۴	۱۲-۶. فرم‌های نودولار منگنز

۱۱۵	۷-۱۲. دسترسی منگنز برای گیاهان
۱۱۶	۱-۷-۱۲. فاکتورهای مؤثر بر دسترسی منگنز
۱۱۸	۲-۷-۱۲. برآورد دسترسی گیاه
۱۱۸	۱-۲-۷-۱۲. آنالیز گیاه
۱۱۹	۲-۲-۷-۱۲. آنالیز معمول خاک
۱۱۹	۳-۲-۷-۱۲. طرح‌های جزء به جزء شدگی متوالی
۱۲۰	۸-۱۲. سایر موضوعات قابلیت دسترسی
۱۲۰	۱-۸-۱۲. میکوریزای آریوسکولار تاولی
۱۲۱	۲-۸-۱۲. کمبود منگنز ناشی از روی
۱۲۱	۳-۸-۱۲. Mundilla Yellows
۱۲۲	۹-۱۲. قابلیت دسترسی، کمبود، آلودگی، سمیت و پاکسازی کبالت
۱۲۲	۱-۹-۱۲. قابلیت دسترسی و کمبود کبالت
۱۲۴	۲-۹-۱۲. آلودگی و سمیت کبالت
۱۲۵	۳-۹-۱۲. پاکسازی و تضعیف کبالت
۱۲۶	۱۰-۱۲. نقش اکسیدهای منگنز در سلامت خاک
۱۲۶	۱-۱۰-۱۲. MnO_2 به عنوان یک اکسیدکننده
۱۲۷	۲-۱۰-۱۲. جذب و تضعیف
۱۳۸	فصل ۱۳. مس
۱۳۸	۱-۱۳. مقدمه
۱۳۹	۲-۱۳. پیدایش ژئوشیمیایی مس
۱۴۱	۳-۱۳. منشأ مس در خاک‌ها
۱۴۱	۱-۳-۱۳. مواد والد خاک
۱۴۲	۲-۳-۱۳. نهشت اتمسفری
۱۴۴	۳-۳-۱۳. مواد کشاورزی و لجن فاضلاب
۱۴۵	۴-۳-۱۳. ترافیک و سایر منابع
۱۴۵	۴-۱۳. رفتار شیمیایی مس در خاک‌ها
۱۴۵	۱-۴-۱۳. واکنش‌های شیمیایی عمومی مس در خاک
۱۴۷	۲-۴-۱۳. تقسیم‌بندی جامد - مایع
۱۴۸	۳-۴-۱۳. فرایندهای سن، تأثیر زمان بر سرنوشت مس در خاک‌ها
۱۵۱	۵-۱۳. روابط خاک - گیاه مس
۱۵۳	۶-۱۳. سمیت مس در خاک‌ها
۱۵۳	۱-۶-۱۳. سمیت مس برای گیاهان، بی‌مهرگان و میکروارگانیسم‌ها
۱۵۶	۲-۶-۱۳. اثر خواص خاک بر سمیت مس در خاک‌ها

۱۵۸	۱۳-۶-۳. سمیت مس در خاک‌های اصلاح شده با لجن فاضلاب و کود
۱۵۹	۱۳-۶-۴. غلظت‌های بحرانی مس در خاک
۱۶۱	۱۳-۷. خاک‌های آلوده
۱۶۲	۱۳-۸. نکات پایانی
۱۶۸	فصل ۱۴: سرب
۱۶۸	۱۴-۱. سرب
۱۶۸	۱۴-۲. پیدایش ژئوشیمیایی
۱۶۹	۱۴-۳. منشأ سرب در خاک‌ها
۱۶۹	۱۴-۳-۱. مواد والد خاک
۱۶۹	۱۴-۳-۲. ته‌نشینی اتمسفری
۱۷۰	۱۴-۴. رفتار شیمیایی سرب در خاک
۱۷۱	۱۴-۴-۱. گونه‌زایی شیمیایی سرب در خاک
۱۷۲	۱۴-۴-۲. شستشوی سرب از خاک‌ها سطحی آلوده شده
۱۷۳	۱۴-۵. منابع و پیامدهای آلودگی سرب در خاک‌ها
۱۷۳	۱۴-۵-۱. سرب ناشی از آگزوز اتومبیل
۱۷۳	۱۴-۵-۲. ذوب و معدن‌کاری سرب
۱۷۴	۱۴-۵-۳. لجن‌های فاضلاب
۱۷۴	۱۴-۵-۴. محدوده‌های تیراندازی
۱۷۵	۱۴-۵-۵. خاک‌های شهری
۱۷۵	۱۴-۶. روابط خاک - گیاه
۱۷۷	۱۴-۷. پاکسازی خاک‌های آلوده به سرب
۱۸۴	فصل ۱۵: جیوه
۱۸۴	۱۵-۱. مقدمه
۱۸۵	۱۵-۱-۱. کاربردهای قبلی و فعلی جیوه
۱۸۶	۱۵-۱-۲. رهاسازی جیوه در محیط زیست
۱۸۶	۱۵-۱-۳. اثرات مضر جیوه
۱۸۷	۱۵-۲. پیدایش ژئوشیمیایی
۱۸۸	۱۵-۳. منشأ جیوه در خاک‌ها
۱۸۸	۱۵-۳-۱. مواد والد خاک
۱۸۸	۱۵-۳-۲. نهشت اتمسفری
۱۹۰	۱۵-۳-۳. مواد کشاورزی
۱۹۰	۱۵-۳-۴. لجن فاضلاب

۱۹۱	۱۵-۴. رفتار شیمیایی جیوه در خاک
۱۹۱	۱۵-۴-۱. پیدایش و پایداری گونه‌های جیوه معدنی در خاک
۱۹۲	۱۵-۴-۲. فرارشدن جیوه از خاک
۱۹۲	۱۵-۴-۳. شستشوی جیوه از خاک
۱۹۳	۱۵-۴-۴. حفظ جیوه در ماده خاک
۱۹۳	۱۵-۴-۵. متیلاسیون جیوه در خاک
۱۹۴	۱۵-۴-۶. غلظت و توزیع جیوه در خاک‌ها
۱۹۶	۱۵-۵. جیوه در سیستم خاک - گیاه
۱۹۷	۱۵-۶. خاک‌های به شدت آلوده به Hg
۱۹۷	۱۵-۷. توزیع جهانی جیوه
۲۰۳	فصل ۱۶: سلنیم
۲۰۳	۱۶-۱. مقدمه
۲۰۳	۱۶-۲. ژئوشیمی سلنیم
۲۰۵	۱۶-۳. غلظت سلنیم، رفتار و قابلیت دسترسی در خاک‌ها
۲۰۵	۱۶-۱-۱. منشأ سلنیم خاک و سطوح متغیر در پوسته زمین
۲۰۶	۱۶-۳-۲. نقش نهشت اتمسفری به عنوان یک منبع سلنیم در خاک‌ها
۲۰۷	۱۶-۳-۳. گونه‌زایی سلنیم در خاک‌ها: ترکیبات معدنی
۲۰۹	۱۶-۳-۴. گونه‌زایی سلنیم در خاک‌ها، ترکیبات الی
۲۱۱	۱۶-۳-۵. جذب سلنیم در خاک‌ها
۲۱۲	۱۶-۳-۶. روابط سلنیم خاک - گیاه
۲۱۶	۱۶-۳-۷. گیاه پالایی خاک‌های کشاورزی با Se بالا
۲۱۶	۱۶-۴. سلنیم در سلامتی حیوانات و انسان
۲۱۷	۱۶-۴-۱. نقش تعاملات سینرژیک بین Se و اسیدهای آمینه S در دفاع آنتی اکسیدانی
۲۲۰	۱۶-۴-۲. سمیت سلنیم
۲۲۰	۱۶-۴-۳. اثرات محافظتی سلنیم بر سلامتی
۲۲۱	۱۶-۴-۳-۱. اثرات پادزهر در برابر فلزات سمی
۲۲۱	۱۶-۴-۳-۲. سنتز و ترمیم DNA
۲۲۲	۱۶-۴-۳-۳. حفاظت آنتی اکسیدانی و آنتی آتروژنیک
۲۲۳	۱۶-۴-۴. یون‌های سلنید در پروئین‌های آهن - سولفور
۲۲۴	۱۶-۴-۵. مشاهدات اپیدمیولوژیک نشان می‌دهد که مصرف بالای Se برای محافظت بهینه ...
۲۲۵	۱۶-۴-۶. زنده‌ماندن در بیماران HIV
۲۲۹	۱۶-۴-۷. بیماری کشان، بیماری کاشین بک و میکسودام
	۱۶-۵. تجربه از فنلاند با کوددهی سلنیم

فصل ۱۷. روی

۲۴۰

۱۷-۱. روی

۲۴۰

۱۷-۲. پیدایش ژئوشیمیایی روی

۲۴۱

۱۷-۳. ورودی Zn به خاک‌ها، رسوب اتمسفری، کود دامی و لجن فاضلاب

۲۴۲

۱۷-۴. سرنوشت روی در خاک‌ها

۲۴۵

۱۷-۴-۱. مکانیسم‌های واکنش شیمیایی خاک، انحلال کاتی، جذب و کمپلکس محلول

۲۴۵

۱۷-۴-۲. واکنش‌های آهسته روی در خاک، مفید برای سمیت اما نامناسب برای اعمال کود

۲۴۷

۱۷-۴-۳. تقسیم‌بندی و گونه‌زایی Zn در خاک‌ها

۲۴۹

۱۷-۴-۴. مدل‌ها و داده‌های حلالیت Zn در خاک‌های هوازی

۲۵۰

۱۷-۴-۵. سرنوشت روی در خاک‌های احیاء شده

۲۵۲

۱۷-۵. کمبود روی در گیاهان

۲۵۳

۱۷-۵-۱. کمبود روی در خاک‌ها و دو زنجیره غذایی انسان

۲۵۳

۱۷-۵-۲. مدیریت کمبود روی، تقویت زیستی

۲۵۶

۱۷-۶. سمیت Zn در خاک

۲۵۸

۱۷-۶-۱. سمیت تحت تأثیر پیری و خواص خاک

۲۵۸

۱۷-۶-۲. سمیت Zn در خاک‌های اصلاح شده در لجن فاضلاب

۲۶۰

۱۷-۷. ارزیابی ریسک روی در خاک

۲۶۲

۱۷-۸. پاکسازی زمین‌های آلوده به Zn

۲۶۵

فصل ۱۸. آنتیموان

۲۷۱

۱۸-۱. مقدمه

۲۷۱

۱۸-۲. پیدایش لیئوژنیک و ژئوشیمی

۲۷۲

۱۸-۳. رفتار شیمیایی در خاک و قابلیت دسترسی برای گیاهان

۲۷۳

۱۸-۴. آلودگی خاک

۲۷۶

۱۸-۵. ارزیابی ریسک

۲۷۶

فصل ۱۹. باریم

۲۸۲

۱۹-۱. مقدمه

۲۸۲

۱۹-۲. پیدایش ژئوشیمیایی و لیئوژنیک

۲۸۳

۱۹-۳. رفتار شیمیایی در خاک و دسترسی زیستی برای گیاه

۲۸۳

۱۹-۴. آلودگی خاک

۲۸۵

۱۹-۵. ارزیابی ریسک

۲۸۶

۲۹۰	فصل ۲۰. طلا
۲۹۰	۲۰-۱. طلا
۲۹۱	۲۰-۲. ژئوشیمی و پیدایش لیتوژنیک
۲۹۳	۲۰-۳. رفتار شیمیایی در خاک‌ها و دسترسی زیستی برای گیاهان
۲۹۶	۲۰-۴. آلودگی خاک
۲۹۷	۲۰-۵. ارزیابی ریسک
۳۰۲	فصل ۲۱. مولیبدن
۳۰۲	۲۱-۱. مقدمه
۳۰۳	۲۱-۲. ژئوشیمی و پیدایش لیتوژنیک
۳۰۴	۲۱-۳. رفتار شیمیایی در خاک و دسترسی زیستی برای گیاهان
۳۰۶	۲۱-۴. آلودگی خاک
۳۰۷	۲۱-۵. ارزیابی ریسک
۳۰۹	۲۱-۶. نظرات نهایی
۳۱۱	فصل ۲۲. نقره
۳۱۱	۲۲-۱. مقدمه
۳۱۲	۲۲-۲. ژئوشیمی و پیدایش لیتوژنیک
۳۱۳	۲۲-۳. رفتار شیمیایی در خاک و دسترسی برای گیاهان
۳۱۵	۲۲-۴. آلودگی خاک
۳۱۵	۲۲-۵. ارزیابی ریسک
۳۲۰	فصل ۲۳. نالیم
۳۲۰	۲۳-۱. مقدمه
۳۲۱	۲۳-۲. پیدایش لیتوژنیک و ژئوشیمی
۳۲۲	۲۳-۳. رفتار شیمیایی در خاک و دسترسی زیستی برای گیاهان
۳۲۴	۲۳-۴. آلودگی خاک
۳۲۴	۲۳-۵. ارزیابی ریسک
۳۲۸	فصل ۲۴. قلع
۳۲۸	۲۴-۱. مقدمه
۳۲۹	۲۴-۲. پیدایش لیتوژنیک و ژئوشیمی
۳۳۰	۲۴-۳. رفتار شیمیایی در خاک‌ها و قابلیت دسترسی برای گیاهان
۳۳۲	۲۴-۴. آلودگی خاک

۳۳۳	۵-۲۴. ارزیابی ریسک
۳۳۷	فصل ۲۵. تنگستن
۳۳۷	۱-۲۵. مقدمه
۳۳۸	۲-۲۵. پیدایش لیتوژنیک و ژئوشیمی
۳۳۹	۳-۲۵. رفتار شیمیایی در خاک و قابلیت دسترسی برای گیاهان
۳۳۹	۴-۲۵. آلودگی خاک
۳۴۰	۵-۲۵. ارزیابی ریسک
۳۴۴	فصل ۲۶. اورانیوم
۳۴۴	۱-۲۶. مقدمه
۳۴۵	۲-۲۶. پیدایش لیتوژنیک و ژئوشیمی
۳۴۷	۳-۲۶. رفتار شیمیایی در خاک‌ها و قابلیت دسترسی برای گیاهان
۳۵۰	۴-۲۶. آلودگی خاک
۳۵۲	۱-۵-۲۶. اورانیوم تهی شده
۳۵۳	۲-۵-۲۶. اورانیوم در آب‌های زیرزمینی و آب آشامیدنی
۳۵۵	۳-۵-۲۶. توریم
۳۵۸	فصل ۲۷. وانادیم
۳۵۸	۱-۲۷. مقدمه
۳۵۹	۲-۲۷. پیدایش لیتوژنیک و ژئوشیمی
۳۶۰	۳-۲۷. رفتار شیمیایی در خاک و قابلیت دسترسی زیستی برای گیاهان
۳۶۲	۴-۲۷. آلودگی خاک
۳۶۲	۵-۲۷. ارزیابی ریسک