

زغال زیستی و کاربرد آن در خاک

تدوین:

دکتر عبدالامیر معزی

دکتر عطا اله خادم الرسول

مهندس میلاد بی ریا

۱۳۹۶

زغال زیستی و کاربرد آن در خاک

تدوین: دکتر عبدالامیر معزی، دکتر عطاله خادم الرسول و مهندس میلاد بیریا

اعضای شورای کمیسیون تخصصی علوم کشاورزی و دامپزشکی: دکتر احمد لندی، دکتر امیر آینه بند، دکتر آرشی راسخ، دکتر عبدالعلی ناصری، دکتر علی محمد اخوندعلی، دکتر رحیم پیغان، دکتر حسین حمیدی نیجات.

ویراستار علمی: دکتر حبیب اله نادیان قمشه

ویراستار ادبی: دکتر نجفعلی رضائی اباده

ناشر: دانشگاه شهید چمران اهواز

چاپ اول: ۱۳۹۶

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

لیتوگرافی: چاپ و صحافی: اداره چاپ و انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

سرشناسی	معزی، عبدالامیر، ۱۳۳۷ -
عنوان و نام پدیدآور	زغال زیستی و کاربرد آن در خاک / تدوین عبدالامیر معزی، عطاله خادم الرسول، میلاد بیریا.
مشخصات نشر	اهواز: دانشگاه شهید چمران، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۲۵۷ ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
فروست	انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز: ۷۱۱.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۴۱-۰۰۲
وضعیت فهرست نویسی	فیبی
یادداشت	میلاد بیریا
یادداشت	Abdul Amir Moezzi, Ataallah Khademalrasoul, Milad Biria. Biochar and its application to soil.
یادداشت	واژه نامه.
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	بیوچار
موضوع	Biochar:
موضوع	خاک -- باروری
موضوع	Soil fertility:
موضوع	انرژی زیست توده
موضوع	Biomass energy:
موضوع	خاک -- بهسازی
موضوع	Soil remediation:
شناسه افزوده	خادم الرسول، عطاله، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده	بیریا، میلاد، ۱۳۶۸ -
شناسه افزوده	دانشگاه شهید چمران اهواز
رده بندی کنگره	QH ۵۴۵/۶ م۶ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	۵۷۷/۵۷
شماره کتابشناسی ملی	۴۶۸۷۰۵۴

محل های فروش کتاب

اهواز: گلستان - شهر دانشگاهی - کتابفروشی دانشگاه شهید چمران اهواز.

تلفاکس: ۰۶۱-۳۳۳۳۱۰۷۲

تهران: خ. کارگر شمالی، خ. نصرت، خ. دکتر قریب نرسیده به خ. فرصت، پلاک ۱۱ - مؤسسه کتابیران

تلفن: ۰۲۱-۶۶۵۶۶۵۱۰-۱۵

قیمت: ریال

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

پیشگفتار

تغییر شرایط آب و هوایی در اثر روند افزایش دمای کره زمین، کاهش سلامت و قدرت باروری در اثر تخریب خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک‌ها، افزایش بیماری‌های ناشناخته حاصل از آلودگی منابع آب و خاک می‌تواند حیات بشر را از طریق برهم زدن تعادل محیط زیست دچار مخاطره سازد. روند فزاینده‌ی این تهدیدها در سطح جهان و در نقاط مختلف کره خاکی به شناخت هر چه بیشتر این پدیده‌ها نیازمند بوده و ارایه راهکارهای مناسب جهت رفع و یا کاهش این مسایل را در سطح جهانی ضروری می‌نمایاند. از جمله راهکارهایی که می‌تواند به توقف کرین، بهبود پایداری تعادل اکوسیستم، سلامت خاک و انسان منجر شود، بهره‌گیری از مواد و تیمارهای آلی می‌باشد. از جمله این مواد آلی زغال زیستی می‌باشد، که در سال‌های اخیر در بخش‌های مختلف (همچون مدیریت ضایعات، پسماندها، تولید انرژی و بهبود خصوصیات) توجه ویژه‌ی به آن شده است. لذا هدف از نگارش این کتاب ارایه اطلاعات نسبتاً جامع از زغال زیستی به علاقه‌مندان می‌باشد. این کتاب شامل ۹ فصل است که در بخش‌های مختلف به معرفی روش‌های تولید، خصوصیات زغال زیستی و عوامل مؤثر بر آن، کاربرد، رفتار در خاک و اثرگذاری آن بر توقف کرین، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی پرداخته شده است. امید است این کتاب در راستای کشاورزی آلی و توجه هرچه بیشتر به مواد آلی و جایگاه آن در خاک مفید واقع شود.

در پایان، نویسندگان کتاب از کمکهای ارزشمند سرکار خانمها مهندس شیدا خواجوی شجاعی و مهندس مینا عالی‌پور بابادی و جناب آقایان مهندس محمد علی کابلی، خواجه و مهندس کورش اندکایی‌زاده در تدوین کتاب و از جناب آقای مهندس شفیعی و همکارانشان در جلد این مجلد، کمال تشکر را دارند.

دکتر عبدالامیر معزی

دکتر عطاله خادم‌الرسول

مهندس میلاد بی‌ریا

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مفهوم و انواع مواد آلی خاک
۱	۱-۱- مواد آلی خاک
۳	۱-۲- مواد ماده آلی و هوموس
۵	منابع و مراجع
۷	فصل دوم: مفهوم زغال زیستی و ترکیبات مرتبط با آن
۷	۱-۲- زغال زیستی
۱۰	۲-۲- تفاوت ها و شباهت های زغال زیستی و زغال چوب
۱۶	۳-۲- زغال کشاورزی
۱۶	۴-۲- کربن فعال
۱۷	۵-۲- کربن سیاه
۲۰	۶-۲- جایگاه زغال زیستی در محیط زیست
۲۷	۷-۲- نقش زغال زیستی در کاهش انتشار گازهای گلخانه ای
۲۸	۸-۲- استفاده از زغال زیستی به منظور تولید انرژی
۳۰	منابع و مراجع
۳۵	فصل سوم: فناوری تولید زغال زیستی
۳۵	۱-۳- تاریخچه تولید زغال زیستی
۳۶	۲-۳- گرماکافت
۳۷	۳-۳- تاریخچه استفاده از گرماکافت

۳۸	۳-۴- انواع گرماکافت
۳۹	۳-۴-۱- گرماکافت آهسته
۳۹	۳-۴-۲- گرماکافت ناگهانی
۳۹	۳-۴-۳- گرماکافت سریع
۴۰	۳-۵- روند گرماکافت
۴۰	۳-۶- واکنش های مرتبط با گرماکافت
۴۱	۳-۶-۱- از دست دادن آب
۴۱	۳-۶-۲- تکه تکه شدن
۴۲	۳-۷- تشکیل محصولات
۴۲	۳-۷-۱- تشکیل محصولات پایه
۴۳	۳-۷-۲- تشکیل محصولات فرآورده
۴۳	۳-۷-۳- تشکیل اولفین
۴۴	۳-۷-۴- تشکیل زغال
۴۴	۳-۸- فرایندهای تولید زغال زیستی از زیاده های مختلف
۴۵	۳-۸-۱- سلولز
۴۷	۳-۸-۲- همی سلولز
۴۷	۳-۸-۳- لیگنین
۴۸	۳-۸-۴- چوب
	۳-۹- سیستم های مختلف طبقه بندی موجود برای زغال چوب، کربن
۵۱	فعال و زغال سنگ
۵۵	۳-۱۰- لزوم طبقه بندی زغال زیستی
۵۶	۳-۱۱- سیستم طبقه بندی پیشنهادی برای زغال زیستی

۵۷	۳-۱۱-۱- طبقه‌بندی بر اساس درصد کربن کل
	۳-۱۱-۲- طبقه‌بندی بر اساس محتوای مواد معدنی، نیتروژن و
۵۸	گوگرد
۶۱	۳-۱۱-۳- طبقه‌بندی بر اساس سطح ویژگی و توزیع اندازه منافذ
	۳-۱۱-۴- طبقه‌بندی بر اساس ظرفیت تبادل کاتیونی و گروه‌های
۶۲	عاملی
۶۴	۳-۱-۱- محددهای تولیدی در گرماکافت
۶۸	منابع و مراجع
۷۳	فصل چهارم: روش‌های زغال زیستی
۷۳	۴-۱- ویژگی‌های فیزیکی زغال زیستی
۷۳	۴-۱-۱- ساختمان
۷۸	۴-۱-۲- توزیع اندازه و منافذ
۸۰	۴-۱-۳- تخلخل
۸۰	۴-۱-۳-۱- اندازه تخلخل
۸۱	۴-۱-۳-۲- نوع تخلخل
۸۲	۴-۱-۳-۳- شکل تخلخل
۸۳	۴-۱-۳-۴- اندازه‌گیری تخلخل
۸۵	۴-۱-۴- سطح ویژه
۸۷	۴-۱-۵- چگالی زغال زیستی
۸۷	۴-۱-۵-۱- مفهوم چگالی
۹۰	۴-۱-۵-۲- تعیین چگالی ظاهری زغال زیستی
۹۱	۴-۲- ویژگی‌های شیمیایی زغال زیستی
۹۲	۴-۲-۱- واکنش شیمیایی

۹۴	۲-۲-۴- ظرفیت تبادل کاتیونی
۹۵	۲-۲-۴- نسبت عناصر
۹۸	منابع و مراجع
۱۰۵	فصل پنجم: برهم کنش زغال زیستی با خاک
۱۰۵	۱-۵- تغییرات زغال زیستی در خاک
۱۰۷	۱-۱-۵- تغییرات فیزیکی زغال زیستی در خاک
۱۰۷	۱-۵- ۱- خرد شدن ذرات
۱۰۷	۱-۵- ۲- تغییر اندازه منافذ با جذب مواد آلی
۱۰۸	۲-۵- تغییرات شیمیایی زغال زیستی در خاک
۱۰۹	۱-۲-۵- تاثیر زغال زیستی بر جذب فلزات سنگین
۱۱۹	۲-۲-۵- تاثیرات زغال زیستی بر تغییر شکل عناصر غذایی خاک
	۳-۲-۵- تاثیرات مستقیم و غیرمستقیم زغال زیستی بر تغییر شکل
۱۲۳	عناصر غذایی
۱۲۳	۱-۳-۲-۵- آمونیاک سازی و نیترات سازی
۱۲۶	۲-۳-۲-۵- تصاعد، تثبیت و نیترات زدایی
۱۲۸	۳-۳-۲-۵- تثبیت زیستی نیتروژن
۱۳۰	۴-۳-۲-۵- تاثیر زغال زیستی بر فسفر خاک
۱۳۴	۴-۲-۵- تاثیر زغال زیستی بر آبشویی عناصر
۱۳۶	۵-۲-۵- تاثیر زغال زیستی بر راندمان مصرف کود
۱۳۸	۳-۵- تاثیر زغال زیستی بر ویژگی های زیستی خاک

۱۳۸	۵-۳-۱- زغال زیستی و بخش زیستی خاک
۱۴۳	۵-۳-۲- زغال زیستی و میکروفون خاک
۱۴۵	۵-۳-۱-۲- تاثیر زغال زیستی بر قارچهای میکوریزایی
۱۴۷	۵-۳-۲-۲- تاثیر زغال زیستی بر باکتریهای تثبیت کننده نیتروژن
۱۴۸	۵-۳-۳- زغال زیستی و مزوفون، ماکروفون و مگافون خاک
۱۵۱	منابع و مراجع
۱۶۵	فصل ششم: روش های افزودن زغال زیستی به خاک
۱۶۶	۶-۱- ویژگی های مواد موجود در زغال زیستی
۱۶۷	۶-۲- هدر رفت زغال زیستی در اثر وزش باد
۱۶۸	۶-۳- هدر رفت زغال زیستی در اثر فرسایش آبی
۱۷۰	۶-۴- مدیریت خاک در کاربرد راعی زغال زیستی
۱۷۶	۶-۵- مدیریت خاک در کاربرد باسی زغال زیستی
۱۸۱	۶-۶- احیا مناطق تخریب شده توسط زغال زیستی
۱۸۳	منابع و مراجع
۱۸۷	فصل هفتم: پایداری زغال زیستی در خاک
۱۸۸	۷-۱- پایداری زغال زیستی
۱۹۲	۷-۲- فرآیندهای تجزیه پذیری زغال زیستی
۱۹۴	۷-۳- فرآیندهای تخریب زغال
۱۹۵	۷-۴- هوازدگی زغال چوب
۱۹۶	۷-۵- نگاهی میکروسکوپی به پدیده های تجزیه زغال زیستی
۲۰۲	۷-۶- فرآیندهای تثبیت زغال زیستی
۲۰۶	منابع و مراجع

۲۰۹	فصل هشتم: تاثیر زغال زیستی بر انتشار گازهای گلخانه‌یی
۲۰۹	۸-۱- گازهای گلخانه‌یی
۲۱۰	۸-۲- زغال زیستی و انتشار گازهای گلخانه‌یی
۲۱۲	۸-۳- به دام انداختن کربن
۲۲۱	منابع و مراجع
۲۲۳	فصل نهم: فناوریهای نوین در پایش زغال زیستی
۲۲۳	۹-۱- میکروسکوپ الکترونی روبشی
۲۲۴	۹-۲- پایش اثر ایکس
۲۲۹	۹-۳- لیزر
۲۳۱	۹-۴- سی تی اسکن
۲۳۳	۹-۵- طیف سنجی مادون قرمز
۲۳۸	۹-۶- طیف سنجی رزونانس $^{13}\text{C-NMR}$ هسته‌ای
۲۴۳	منابع و مراجع
۲۴۷	واژه نامه