



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات

جنبه های تولید کود ارگانیک

مشمول بر

اصول و مبانی تهیه کمپوست، کمپوست خانگی، ورمی کمپوست
و جای کمپوست

مولفان:

دکتر قاسم علی عمرانی، دکتر مینا مکی آل آقا و مهندس نفیسه نوریه

اعضای هیأت علمی دانشگاه

پاییز ۱۳۹۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فصل اول: کمپوست
۳	۱-۱- تاریخچه تهیه کمپوست در جهان
۴	۱-۲- تاریخچه تهیه کمپوست در ایران
۵	۱-۳- تعریف کمپوست
۶	۱-۴- تهیه کمپوست
۸	۱-۵- رسیدگی کمپوست
۹	۱-۵-۱- شاخص های رسیدگی کمپوست
۱۱	۱-۵-۲- شاخص های کیفی کمپوست
۲۰	۱-۶- فعالیت میکروبی
۲۲	۱-۷- استانداردهای کمپوست
۲۷	۱-۷-۱- معیارهای مورد نظر جهت تعیین استانداردهای رسیدگی
۲۸	۱-۸- پارامتر های مهم در روش های تهیه کمپوست
۳۶	۱-۹- بیوکمپوست
۳۹	۱-۱۰-۱- مقایسه کمپوست مخلوط با بیوکمپوست
۴۳	فصل دوم: کمپوست خانگی
۴۳	۲-۱- تعریف کمپوست خانگی
۴۵	۲-۲- تهیه کمپوست خانگی
۴۵	۲-۳- فرآیندهای بیولوژیکی
۴۷	۲-۴- دستورالعمل ساخت توده کمپوست
۴۸	۲-۵- آماده سازی محوطه عمل آوری کمپوست در خانه
۴۹	۲-۶- مخازن کمپوست سازی در خانه
۵۵	۲-۷- مراحل تهیه کمپوست خانگی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۷	۲-۸- مراحل تهیه کمپوست خانگی بوسیله کرم های خاکی
۵۹	۲-۹- کنترل فرآیند تولید کمپوست خانگی
۶۰	۲-۱۰- مشخصات کمپوست رسیده
۶۱	۲-۱۱- مقدار مصرف کمپوست حاصله
۶۳	فصل سوم: ورمی کمپوست (پوسانه کرمی)
۶۳	۳-۱- ساختمان خاک و کرم های خاکی
۶۴	۳-۲- کرم های خاکی و پسماند آلی
۶۶	۳-۳- تهیه کمپوست با استفاده از کرم خاکی
۶۸	۳-۴- پراکندگی کرم های خاکی
۶۸	۳-۵- شرایط زیستی کرم های خاکی
۷۲	۳-۶- مورفولوژی کرم های خاکی
۷۵	۳-۷- کرم های خاکی و میکروارگانیسم ها
۷۶	۳-۸- دفع مدفوعات در کرم های خاکی (Casyting)
۷۷	۳-۹- محیط میکروبی معده کرم های خاکی
۷۹	۳-۱۰- اکولوژی کرم های خاکی
۸۰	۳-۱۱- اهمیت کرم های خاکی
۸۱	۳-۱۲- روش های جمع آوری کرم های خاکی
۸۵	۳-۱۳- نگهداری کرم های خاکی زنده
۸۷	۳-۱۴- مطالعات مورفولوژیکی جهت شناسایی کرم های خاکی به روش پروفمورگراف
۸۸	۳-۱۵- پرورش کرم های خاکی در مقیاس نیمه صنعتی و تولید انبوه
۸۹	۳-۱۶- فرآیند تهیه ورمی کمپوست (پوسانه کرمی)
۹۱	۳-۱۶-۱- مکانیسم فرایند ورمی کمپوست
۹۳	۳-۱۶-۲- انواع سیستم های ورمی کمپوست
۹۵	۳-۱۶-۳- عوامل مؤثر در انتخاب تکنولوژی مناسب
۹۸	۳-۱۷- کرم های خاکی مناسب برای ورمی کمپوست
۱۰۳	۳-۱۷-۱- مشخصات کرم خاکی گونه آیزنیا فتیدا
۱۰۴	۳-۱۸- ورمی تکنولوژی
۱۰۵	۳-۱۹- یک واحد خانگی ورمی کمپوست
۱۰۶	۳-۲۰- ترکیب شیمیایی ورمی کمپوست

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰۶	۳-۲۱- استفاده از کودهای شیمیایی و از بین رفتن محیط زیست خاکی
۱۰۹	۳-۲۲- مزایای ورمی کمپوست
۱۰۹	۳-۲۲-۱- جنبه اقتصادی
۱۱۱	۳-۲۲-۲- حاصلخیزی خاک
۱۱۲	۳-۲۲-۳- افزایش رشد گیاهی
۱۱۴	۳-۲۳- پژوهش های انجام شده در مورد استفاده از کرم خاکی گونه...
۱۱۷	۳-۲۴- مقایسه ورمی کمپوست و کمپوست
۱۲۳	۳-۲۵- استاندارد کرم پوسال (ورمی کمپوست)- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی
۱۲۳	۳-۲۵-۱- هدف و دامنه کاربرد
۱۲۳	۳-۲۵-۲- مراجع الزامی
۱۲۴	۳-۲۵-۳- اصطلاحات و تعاریف
۱۲۵	۳-۲۵-۴- طبقه بندی
۱۲۵	۳-۲۵-۵- ویژگی ها
۱۲۷	فصل چهارم: چای کمپوست
۱۲۷	۴-۱- معرفی چای کمپوست
۱۲۷	۴-۱-۱- شیرابه کمپوست
۱۲۸	۴-۱-۲- عصاره کمپوست
۱۲۸	۴-۱-۳- چای کمپوست
۱۳۰	۴-۲- مزیت استفاده از چای کمپوست نسبت به کمپوست
۱۳۰	۴-۳- منابع چای کمپوست
۱۳۱	۴-۴- روش های تولید چای کمپوست
۱۳۱	۴-۴-۱- تقسیم بندی دیگر از روش های تولید چای کمپوست
۱۳۲	۴-۴-۲- مقایسه روش های تهیه چای کمپوست
۱۳۴	۴-۵- موارد کاربرد و مکان تهیه چای کمپوست
۱۳۴	۴-۶- روش های کاربردی تهیه چای کمپوست
۱۳۶	۴-۷- استانداردهای موجود برای کمپوست و چای کمپوست
۱۳۶	۴-۸- فاکتورهای مؤثر بر کیفیت چای کمپوست

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳۸	۹-۴- نحوه استفاده از چای کمپوست
۱۴۱	۱۰-۴- فواید و کاربردهای چای کمپوست
۱۵۰	۱۱-۴- آنالیز چای کمپوست
۱۵۳	۱۲-۴- تعداد میکروارگانیسم ها و تنوع آنها در چای کمپوست
۱۵۳	۱۳-۴- کاربرد چای کمپوست، ذخیره سازی در گیاه و...
۱۶۰	فهرست منابع

فهرست شکل ها

صفحه	شکل
۴۲	شکل ۱-۱- سیستم جمع آوری پسمانده های میوه و تره بار در شیراز
۴۴	شکل ۱-۲- ضایعات تلنبار شده در محیط روستا
۴۹	شکل ۲-۲- توری های سیمی جهت تهیه کمپوست خانگی
۵۰	شکل ۳-۲- جعبه چوبی جهت تهیه کمپوست خانگی
۵۱	شکل ۴-۲- انواع اتاقک های چوبی در تهیه کمپوست
۵۲	شکل ۵-۲- جایگاه های تهیه کمپوست خانگی ساخته شده از سنگ یا آجر
۵۳	شکل ۶-۲- محفظه های پلاستیکی سوراخ دار جهت تولید کمپوست خانگی
۵۴	شکل ۷-۲- محفظه های ساخته شده از فایبرگلاس جهت تهیه کمپوست
۵۴	شکل ۸-۲- نوعی راکتور تهیه کمپوست خانگی در کتابخانه رسول اکرم (ع) شهر کوهسار کرج
۵۵	شکل ۹-۲- جایگاه های تهیه کمپوست ساخته شده از کاه و یونجه
۵۶	شکل ۱۰-۲- خرد نمودن مواد اولیه قابل کمپوست توسط نوعی آسیاب
۶۰	شکل ۱۱-۲- شکل ظاهری کمپوست رسیده
۱۰۹	شکل ۱-۳- تهیه قرص هایی از کودهای حیوانی جهت استفاده در تامین سوخت و انرژی

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۰	جدول ۱-۱ - شاخص های رسیدگی کمپوست
۱۱	جدول ۱-۲ - اهمیت شاخص های کیفی کمپوست برای مصارف مختلف کشاورزی
۱۴	جدول ۱-۳ - آنالیزهای معمول برای تعیین خصوصیات فیزیکی کمپوست
۱۸	جدول ۱-۴ - آنالیزهای معمول برای تعیین خصوصیات شیمیایی کمپوست
۱۹	جدول ۱-۵ - حداکثر کاربرد کمپوست بر اساس مقدار نمک
۲۰	جدول ۱-۶ - حداکثر غلظت مجاز فلزات سنگین در کمپوست
۲۲	جدول ۱-۷ - استانداردهای کاربردی کمپوست در اروپا
۲۳	جدول ۱-۸ - مقایسه میزان فلزات سنگین در مواد زائد اروپا و آمریکا
۲۴	جدول ۱-۹ - استاندارد کمپوست برای کاربردهای متفاوت در آمریکا
۲۶	جدول ۱-۱۰ - انواع استانداردهای کمپوست
۳۰	جدول ۱-۱۱ - تجزیه نمونه کمپوست رسیده توسط آزمایشگاه های تجاری
۳۰	جدول ۱-۱۲ - مقدار فلزات سنگین در کمپوست تهیه شده از زیاله جامد شهری و مواد زائد آلی
۳۱	جدول ۱-۱۳ - حداکثر غلظت عناصر کمیاب در خاک و کمپوست
۳۲	جدول ۱-۱۴ - محدوده غلظت هیدروکربن های کلرینه و حشره ها در کمپوست
۳۳	جدول ۱-۱۵ - میزان مجاز میکروارگانیزم ها طبق استاندارد
۳۵	جدول ۱-۱۶ - استاندارد ویژگی های فیزیکی و شیمیایی کمپوست ایران
۳۶	جدول ۱-۱۷ - مقدار مجاز فلزات سنگین در کمپوست ایران
۳۹	جدول ۱-۱۸ - مشخصات کمپوست و ورمی کمپوست در تهران و ..
۴۶	جدول ۱-۲ - نسبت کربن به ازت در مواد مختلف
۷۵	جدول ۱-۳ - تعداد پيله های توليد شده توسط گونه های مختلف در سال
۷۸	جدول ۲-۳ - آنزیم های موجود در معده کرم خاکی و محل اثر آنها
۹۸	جدول ۳-۳ - فهرست مواد زاید آزمایش شده برای تولید ورمی کمپوست
۹۹	جدول ۳-۴ - وضعیت عناصر غذایی در ورمی کمپوست
۱۰۰	جدول ۳-۵ - پراکنش جغرافیایی کرم های خاکی ایران
۱۰۳	جدول ۳-۶ - شرایط بهینه تخم ریزی کرم خاکی گونه آیزنیا فتیدا در ...
۱۲۱	جدول ۳-۷ - مقایسه خصوصیات شیمیایی کمپوست معمولی و ..

صفحه	عنوان
۱۲۱	جدول ۳-۸- واحدهای فعال و در حال احداث تولید ورمی کمپوست استان...
۱۲۵	جدول ۳-۹- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی کرم پوسال
۱۳۶	جدول ۴-۱- مقایسه استاندارد های کمپوست و چای کمپوست
۱۵۶	جدول ۴-۲ - حداقل استانداردهای کیفی چای کمپوست

www.ketab.ir

مقدمه

امروزه در جهان، بویژه در کشورهای صنعتی و تولید کننده کودهای شیمیایی، تأثیر منفی و زیانبار آنها بر زیست بوم مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. از این رو، تدابیری برای کاهش مصرف این مواد اتخاذ نموده اند. کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران نیز چند سالی است که برای رفع این مشکل در جستجوی راه حل هایی برای کاهش مصرف این گونه مواد هستند. اکنون دیگر از تأثیر کودهای شیمیایی در افزایش عملکرد محصولات زراعی، که در گذشته معجزه ای تلقی می شد، صحبت نمی شود زیرا جنبه های زیان آور آنها خود را به وضوح نشان داده است.

مجامع علمی مختلف این مسأله را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده اند که وجود نیترات فراوان در آب های زیرزمینی، درصد بالای نیترات در مواد غذایی و انتقال آن به مصرف کننده از یکسو، وجود فلزات سنگین در بخشی از انواع کودهای فسفره، ورود آنها به آب های زیرزمینی و انتقال از طریق مواد خوراکی به مصرف کننده از سوی دیگر، نتیجه استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی است. استفاده از این کودها تأثیر نامطلوبی بر خاک های کشاورزی داشته و باعث فرسایش تدریجی خاک و از بین رفتن قشر هوموس خاک می شود که اثرات نامطلوب دیگری بر زیست بوم می گذارند.

استفاده از کودهای ارگانیک شامل کمپوست ورمی کمپوست یا پوسانه، لجن بیوگاز، فضولات دام بزرگ و کوچک، فضولات مرغی و ماکیان، تفاله ها و کود سباز بروز بسیاری از این قبیل مشکلات پیشگیری می کند. در این راستا برنامه ریزی برای جایگزین نمودن کودهای شیمیایی با کودهای آلی می تواند از اقدامات اساسی باشد. البته تولید انواع کودهای کمپوست، باید بر پایه استانداردهای تعیین شده باشد تا از آلودگی زیست بوم جلوگیری شود.

مجموعه حاضر در چهار فصل تدوین گردیده است.

در فصل اول اصول تهیه کمپوست بصورت عام ارائه گردیده و در فصول دوم و سوم کمپوست خانگی و ورمی کمپوست مورد بحث قرار گرفته، در فصل چهارم اصول تهیه Tea Compost بیان شده که در حال حاضر تحت عنوان چای کمپوست یا کود مایع ارزشمند مشهور است.

در این مجموعه بیوگرافی پرفسور گراف مبتکر اصلی و اولیه شناخت و خواص کرم *Eisenia Foetida* آمده است. این فرد مبانی اساسی را برای انجام برنامه های تولید ورمی کمپوست در جهان بوجود آورده، مضافا اینکه ایشان هدایت بررسی و شناخت ۱۹ نوع کرم های خاکی ایران را برای اولین بار به عهده داشته است.

امید است این مجموعه در چهارچوب یک برنامه کارآمد مورد استفاده دانشجویان و علاقمندان به محیط زیست و نیز دست اندرکاران کشاورزی و باغداری مملکت قرار گیرد.

در خاتمه مؤلفین برخود لازم می دانند از سرکار خانم مهندس مریم هاشم خانی که زحمات ویرایش این کتاب را تقبل نمودند تشکر و سپاس گذاری نماید. از دانشجویان عزیز و ارجمند کارشناسی ارشد محیط زیست که در دانشگاه های مختلف کشور نیز همکاری همه جانبه ای را در این مورد ابراز داشته اند کمال تشکر و سپاس دارد.

سپاسگزاری ویژه مؤلفین متوجه مرکز انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی است که نسبت به چاپ و انتشار این مجموعه کمال همکاری را به عمل آورده اند.