



# فرصت ها و چالش های تولید کمپوست از سماند شهری

نویسندگان:

سید مهدی حسینی

حسین حیدریان

حامد محمد علیئی



انتشارات آوای قلم

سرشناسه	: حسینی، سیدمهدی، ۱۳۷۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: فرصت‌ها و چالش‌های تولید کمپوست از پسماند شهری/ نویسندگان سیدمهدی حسینی، حسین حیدریان، حامد محمدعلی.
مشخصات نشر	: تهران: آوای قلم، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۲۹ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۳۹-۰
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۲۴ - ۱۲۹.
موضوع	: کمپوست
	Compost
	مواد زاید -- بازیافت
	Waste products -- Recycling
	مواد زاید آلی -- بازیافت
	Organic wastes -- Recycling
شناسه افزوده	: حیدریان، حسین، ۱۳۵۷ -
شناسه افزوده	: محمدعلی، حامد، ۱۳۶۶ -
رده بندی کنگره	: S۶۶۱
رده بندی دیویی	: ۶۳۱/۸۷۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۷۱۵۰۶۷

نام کتاب:

### فرصت‌ها و چالش‌های تولید کمپوست از پسماند شهری

مولفان:	سیدمهدی حسینی	تاریخ نشر:	۱۴۰۰
	حسین حیدریان	نوبت چاپ:	اول
	حامد محمد علی	شمارگان:	۱۵۰ جلد
ناشر:	انتشارات آوای قلم	قیمت:	۴۸۰۰۰ تومان
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	انتشارات خانیران	شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۳۹-۰
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	انتشارات آوای قلم		

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصرت - کوچه باغ نو - کوچه

داوود آبادی شرقی - پلاک ۴ - زنگ دوم

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

فروشگاه کتاب چاپی و الکترونیکی: [www.avapublisher.com](http://www.avapublisher.com)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.  
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	مقدمه ناشر .....
۸	پیشگفتار .....

### فصل اول: کمپوست

۱۰	۱-۱ تعریف کمپوست .....
۱۱	۲-۱ منابع تولید کمپوست .....
۱۱	۱-۲-۱ پسماندهای شهری .....
۱۴	۲-۲-۱ ضایعات کشاورزی و دامی .....
۱۶	۳-۲-۱ پسماندهای آلی صنعتی .....
۱۸	۳-۱ مزیت و کاربردهای کمپوست .....
۱۹	۱-۳-۱ کمپوست و مدیریت پسماند .....
۲۴	۲-۳-۱ کمپوست و کشاورزی .....
۲۶	۳-۳-۱ کمپوست و رفع آلودگی خاک .....
۲۹	۴-۱ معایب کمپوست .....
۳۰	۵-۱ تاریخچه تولید کمپوست از پسماند شهری .....
۳۰	۱-۵-۱ کمپوست در ایران .....
۳۳	۶-۱ تحلیل نقاط قوت و ضعف به کارگیری کمپوست سازی در ایران .....
۳۳	۱-۶-۱ نقاط قوت .....
۳۴	۲-۶-۱ نقاط ضعف .....

### فصل دوم: تولید کمپوست

۳۸	۱-۲ پارامترهای تأثیرگذار بر فرایند .....
۳۸	۱-۱-۲ اکسیژن .....
۳۹	۲-۱-۲ میکروارگانیسم های تجزیه کننده .....
۴۲	۳-۱-۲ رطوبت .....
۴۳	۴-۱-۲ تخلخل توده .....

۴۳	۵-۱-۲ نسبت کربن به نیتروژن
۴۵	۶-۱-۲ اندازه ذرات
۴۵	۷-۱-۲ دما
۴۸	۸-۱-۲ pH
۴۹	۹-۱-۲ هم زدن (زیرورو کردن)
۵۰	۱۰-۱-۲ سایر عوامل
۵۳	۲-۲ انواع روش‌های تولید کمپوست
۵۳	۱-۲-۲ تقسیم‌بندی براساس محل تولید
۵۵	۲-۲-۲ تقسیم‌بندی براساس نوع هوادهی
۵۸	۳-۲ معرفی روش‌های متداول تولید کمپوست
۵۸	۱-۳-۲ روش‌های کوچک‌مقیاس و محلی
۶۱	۲-۳-۲ روش‌های صنعتی و بزرگ‌مقیاس

## فصل سوم: پایش فرآیند

۶۶	۱-۳ پارامترهای مورد پایش
۶۷	۲-۳ نمونه‌برداری از کمپوست
۷۰	۱-۲-۳ انواع روش‌های نمونه‌برداری
۷۳	۱-۲-۳ تعیین فاصله زمانی بین هر مرحله نمونه‌برداری
۷۴	۲-۲-۳ تعیین محل نمونه‌برداری
۷۶	۳-۳ ارزیابی کیفیت کمپوست
۷۸	۱-۳-۳ پارامترهای فیزیکی
۸۲	۲-۳-۳ پارامترهای شیمیایی
۸۵	۳-۳-۳ عوامل بیولوژیکی
۸۶	۴-۳-۳ پایداری کمپوست
۸۹	۵-۳-۳ بلوغ کمپوست

## فصل چهارم: کارخانه‌های تولید کمپوست

۹۳	۱-۴ عوامل تأثیرگذار بر انتخاب روش تولید کمپوست
۹۴	۱-۱-۴ شرایط محیط زیستی و ضوابط قانونی
۹۶	۲-۱-۴ شرایط اقلیمی و آب و هوایی
۹۶	۳-۱-۴ ویژگی‌های پسماند

۹۷	۴-۱-۴ موارد اقتصادی
۹۷	۴-۱-۵ سطح فناوری و تجهیزات
۹۸	۴-۱-۶ زمین و فضای موجود
۹۸	۴-۱-۷ بازار هدف
۹۸	۴-۱-۸ فاصله از فرودگاه
۹۸	۴-۱-۹ توپوگرافی منطقه
۹۸	۴-۲-۱ بخش‌های مختلف کارخانه تولید کمیوست
۹۹	۴-۲-۲ محل دریافت پسماند و سایر مواد اولیه
۹۹	۴-۲-۳ واحد جداسازی و بازیافت پسماند خشک
۱۰۰	۴-۲-۴ واحد پیش فرایند
۱۰۰	۴-۲-۵ واحد تجزیه و هوادهی
۱۰۰	۴-۲-۶ واحد تکمیل فرایند (بالغ‌سازی)
۱۰۰	۴-۲-۷ واحد خالص‌سازی
۱۰۱	۴-۲-۸ واحد پردازش تکمیلی
۱۰۱	۴-۲-۹ واحد دفع پسماندهای کم‌ارزش و بی‌ارزش
۱۰۱	۴-۲-۱۰ واحد آزمایشگاه و کنترل کیفیت
۱۰۲	۴-۲-۱۱ واحد دفع و تصفیه شیرابه
۱۰۲	۴-۲-۱۲ سایر واحدهای لازم

## فصل پنجم: فرصت‌ها و چالش‌های تولید کمیوست از پسماند شهری

۱۰۴	۵-۱ فرصت‌ها و مزایای تولید کمیوست از پسماندهای شهری
۱۰۴	۵-۱-۱ جلوگیری از دفن و بازیابی مواد بارز
۱۰۷	۵-۱-۲ تولید کود آلی
۱۰۸	۵-۱-۳ کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای
۱۰۸	۵-۱-۴ ایجاد ارزش افزوده از پسماند تر
۱۱۰	۵-۱-۵ پایین بودن هزینه احداث و راهبری
۱۱۰	۵-۱-۶ ایجاد اشتغال
۱۱۱	۵-۱-۷ قابلیت به‌کارگیری در تمام مناطق ایران
۱۱۱	۵-۱-۸ قابلیت مدیریت شیرابه تولیدی
۱۱۲	۵-۱-۹ حذف عوامل بیماری‌زا از پسماند خانگی
۱۱۲	۵-۱-۱۰ روش دفع نهایی پسماندهای تر

- ۱۱-۱-۵ قابلیت تصفیه طیف وسیعی از پسماندهای تجزیه پذیر ..... ۱۱۲
- ۱۲-۱-۵ قابلیت تولید کمپوست در ظرفیت‌های بالا ..... ۱۱۲
- ۱۳-۱-۵ عاری بودن از بذر علف‌های هرز ..... ۱۱۳
- ۲-۵ چالش‌های موجود در تولید کمپوست از پسماند شهری و ارائه راهکارهای مناسب ..... ۱۱۳
- ۱-۲-۵ زمان بر بودن فرایند ..... ۱۱۳
- ۲-۲-۵ انتشار ترکیبات بودار و نامطبوع ..... ۱۱۵
- ۳-۲-۵ جذب حشرات موذی و حیوانات ..... ۱۱۶
- ۴-۲-۵ نیازمند فضای زیاد ..... ۱۱۸
- ۵-۲-۵ کاهش رطوبت توده در حین فرایند ..... ۱۱۹
- ۶-۲-۵ تغییرات دمایی بیش از حد توده در حین فرایند ..... ۱۲۰
- ۷-۲-۵ فلزات سنگین موجود در محصول نهایی ..... ۱۲۰
- ۸-۲-۵ وجود مواد خارجی مانند سنگ، شیشه و پلاستیک ..... ۱۲۱
- ۹-۲-۵ بالا بودن نسبت کربن به نیتروژن در محصول نهایی ..... ۱۲۲
- ۱۰-۲-۵ غلظت بالای آمونیوم در محصول نهایی ..... ۱۲۲
- ۱۱-۲-۵ پایین بودن مواد مغذی در مقایسه با کودهای شیمیایی ..... ۱۲۲
- ۱۲-۲-۵ وجود میکرو پلاستیک در محصول نهایی ..... ۱۲۳
- ۱۲۴ ..... مراجع

تقدیم به

## انسانهایی که

به فردایی بهتر

می اندیشند.

### مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال طلب و پویا می‌داند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راههای تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گامهای مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آنها برخوردار بوده‌ام به خصوص آقایان سیدمهدی حسینی، حسین حیدریان و حامد محمدعلی‌نویسندگان) و مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

مهدی خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

## پیشگفتار

توجه به محیط‌زیست و فضای پیرامون زندگی، از دیرباز مورد توجه جوامع بشری بوده است. یکی از عواملی که این فضا را دچار تغییر و مشکل می‌کند، تولید روزافزون پسماند است. بر همین اساس با نوشتن کتاب «فرصت‌ها و چالش‌های تولید کمپوست از پسماند شهری» سعی شد تا با بررسی یکی از روش‌های پرکاربرد تصفیه و دفع پسماندهای شهری، یعنی کمپوست کردن، قدمی مؤثر در حفظ و نگهداری محیط‌زیست برداشته شود.

نویسندگان این کتاب، از مدیران و مسئولان ارشد سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران هستند که سابقه درخشانی در مدیریت پسماند دارند. استفاده از تجربه فنی نویسندگان در تهیه مطالب، موجب ارائه چالش‌ها و راه‌حل آن‌ها در زمینه تولید کمپوست گردید. چنین موضوعی می‌تواند به خوانندگان و راهبران مراکز تولید کمپوست کمک نماید تا ضمن شناسایی و عیب‌یابی فرایند کمپوست کردن، با مطالعه این کتاب توانایی حل چالش‌ها را داشته باشند. سایر موضوعاتی که در این کتاب به آن اشاره شده است شامل آشنایی با پارامترهای تأثیرگذار بر فرایند، پایش و کنترل فرایند، نمونه‌برداری و آنالیز، بررسی و کنترل کیفیت محصول نهایی، واحدهای موردنیاز برای احداث کارخانه تولید کمپوست و ضوابط قانونی و محیط‌زیستی آن و بررسی فرصت‌ها و چالش‌های تولید کمپوست از پسماند شهری می‌شود. امیدواریم با چاپ این کتاب شاهد برطرف شدن مشکلات واحدهای تولید کمپوست همانند انتشار بوی نامطبوع و همچنین ارتقا کیفیت محصول نهایی باشیم.