



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

بازیافت شهری با فناوری حشرات مفید

سخنران:

رقیه سیفی لی

۱۴ بهمن ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱/۳۰

# بازیافت شهری با فناوری حشرات مفید

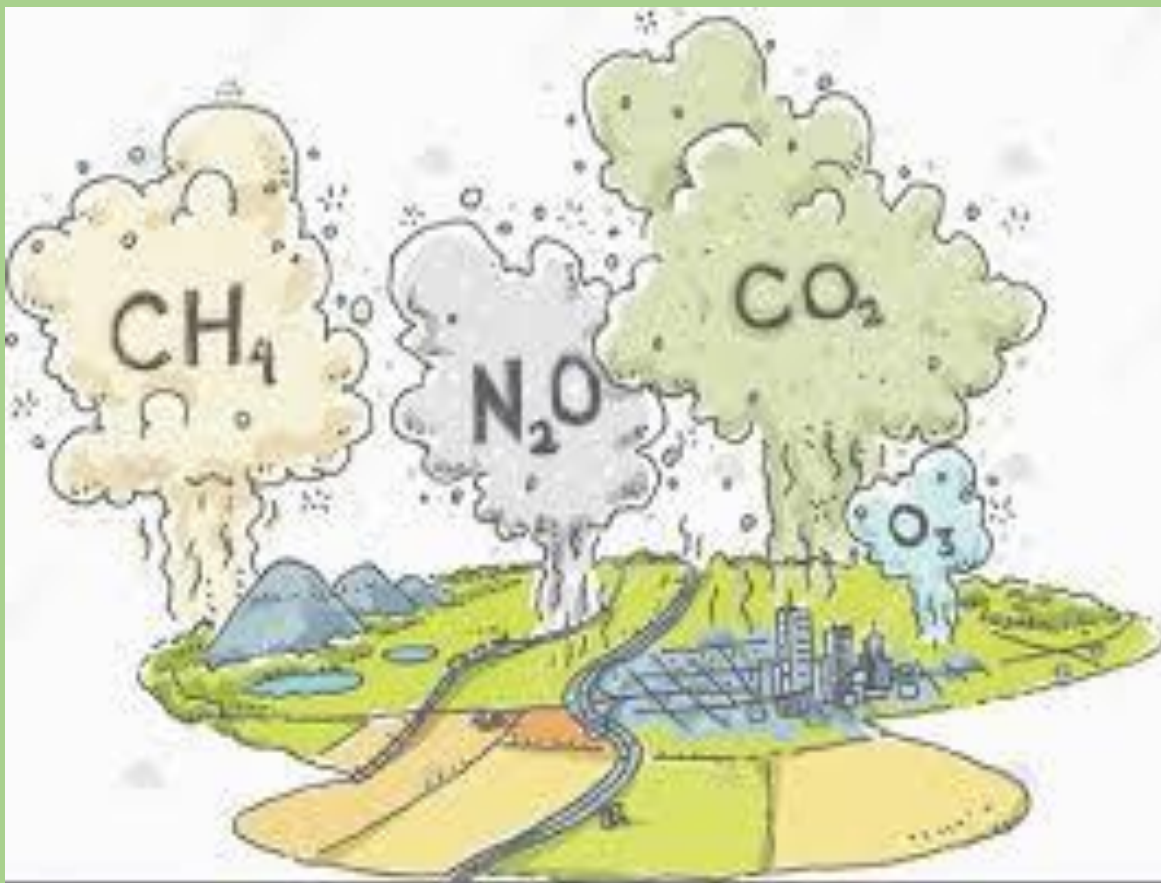


در دهه های اخیر، رشد سریع جمعیت و گسترش شهرنشینی موجب افزایش چشمگیر حجم زباله های شهری شده است. روشهای سنتی دفع زباله، نه تنها هزینه برند بلکه پیامدهای زیست محیطی جبران ناپذیری از جمله آلودگی خاک، آب و هوا را به همراه دارند. این چالش جهانی، ضرورت یافتن راهکارهای نوآورانه و پایدار برای مدیریت پسماند را روشن تر کرده است. پرسش اینجاست:

**آیا می توان با تکیه بر توان طبیعت و موجودات زنده، راهی کارآمدتر برای بازیافت زباله پیدا کرد؟**



**بحران جهانی زباله:** در عصر حاضر، مقیاس تولید پسماند شهری به یک چالش بنیادین در مدیریت منابع طبیعی تبدیل شده است. انباشت روزافزون زباله نه تنها تهدیدی برای اکوسیستم های محلی محسوب می شود، بلکه به طور مستقیم بر تغییرات اقلیمی از طریق انتشار گازهای گلخانه ای (متان و دی اکسید کربن) از محلهای دفن تأثیر می گذارد. روشهای سنتی مدیریتی، اعم از دفن و حتی بازیافت مکانیکی، با چالش هایی نظیر اشغال اراضی ارزشمند و هزینه های بالای انرژی مواجه هستند.





## چالش پسماند شهری



# استفاده از توان طبیعت و موجودات زنده

لارو مگس سرباز سیاه **Black Soldier Fly**: این حشره به واسطه نرخ بالای مصرف پسماند و قابلیت زیست تبدیل کارآمد مواد آلی شناخته می شود، لاروها دارای دستگاہ گوارشی بسیار کارآمدی هستند که قادر به تجزیه سریع مواد آلی پیچیده، از جمله بقایای کشاورزی و پسماندهای غذایی، هستند. این فرآیند زیست تخریب، نه تنها حجم پسماند ورودی را تا ۶۰ درصد کاهش می دهد، بلکه طیف وسیعی از محصولات ارزشمند را تولید می کند.



# آشنایی با مگس سرباز سیاه و چرخه زندگی آن



چرخه زندگی مگس سرباز سیاه: تخم ← لارو ← شیره ← حشره بالغ

# خصوصیات لارو سرباز

## سرعت بالای تجزیه پسماند



لارو حشره سرباز سیاه به سرعت پسماندهای ارگانیک را مصرف و تبدیل می‌کند، که منجر به کاهش حجم پسماند در کوتاه‌ترین زمان می‌شود.

## کاهش بو و آلودگی



فرآیند تجزیه در ظرف پرورش بدون تولید بوی نامطبوع و آلودگی‌های جانبی صورت می‌گیرد.

## تولید محصولات با ارزش



لارو سرباز، پسماندها را به پروتئین جایگزین و بارورساز خاک تبدیل می‌کند، که هر دو نیاز اساسی صنایع دامپروری و کشاورزی هستند.

# محصولات حاصل از فرآیند



پروتئین لارو برای خوراک دام و طیور



کود آلی (Frass)

# استفاده از توان طبیعت و موجودات زنده

کود آلی حاصل از فعالیت لاروها (Frass بقایای هضم شده) فراس (ماده ای سرشار از مواد مغذی مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم) است که به عنوان اصلاح کننده و تقویت کننده خاک در کشاورزی پایدار مورد استفاده قرار می گیرد.



# استفاده از توان طبیعت و موجودات زنده

لاروها پس از رشد، منبعی عالی از پروتئین خام برای خوراک دام، طیور و آبزیان می شوند. این موضوع فشار بر منابع دریایی و کشاورزی سنتی را کاهش می دهد.

ارزش غذایی لارو خستک هگس سر باز سیاه



پروتئین: ۳۶.۴٪  
چربی: ۳۶.۲٪  
فیبر: ۱۳.۵٪  
مواد معدنی: ۷.۰٪  
کربوهیدرات: ۶.۲٪

@nemo\_insect  
09366492978



دما، رطوبت، تهویه

# محیط پرورش و بستر لارو



محیط پرورش لارو مگس سرباز سیاه معمولاً در دمای حدود ۲۷ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۶۰ تا ۷۰ درصد است. هر کیلوگرم لارو می‌تواند روزانه حدود ۲ تا ۳ کیلوگرم زباله آلی را مصرف کند و در مدت ۱۰ تا ۱۴ روز، تا ۶۰ درصد از حجم زباله را کاهش دهد.

# مدیریت و چالش‌ها جلوگیری از بوی نامطبوع



برای جلوگیری از بوی نامطبوع، بستر لارو باید رطوبت کنترل شده داشته باشد و هوادهی مناسب انجام شود، چون لاروهای مگس سرباز سیاه با مصرف سریع زباله‌های آلی از تخمیر و تولید بو جلوگیری می‌کنند.



# مزایا و کاربردهای صنعتی کاهش هزینه‌های دفع زباله

## کاهش اثرات تغییرات اقلیمی

مهمترین تأثیر زیست محیطی این روش، کاهش چشمگیر انتشار متان است. از آنجا که پسماند آلی به

جای تجزیه بی هوازی، توسط لاروها به صورت هوازی پردازش می شود، پتانسیل گرمایش جهانی

پسماند شهری به شدت کاهش می یابد. این مستقیماً در راستای تعهدات ملی و بین المللی برای

کاهش انتشار گازهای گلخانه ای قرار دارد.

## مزایای زیست محیطی مزرعه بازیافت

به ازای بازیافت روزانه ۱ تن پسماند آلی



کاهش گاز متان  
سالانه ۷۲۰۰۰۰ متر مکعب



کاهش انتشار شیرابه  
سالانه ۲۲۰ متر مکعب



احیای خاک  
سالانه ۵۰ هکتار

# اثرات زیست‌محیطی

کاهش حجم دفن پسماند تر و در نتیجه کاهش انتشار شیرابه و هدر رفت منابع

کاهش دفن

کاهش نیاز به ناوگان سنگین حمل پسماند در سطح محله و کاهش ترافیک و آلودگی هوا

کاهش حمل

افزایش نرخ بازیافت پسماند به دلیل تفکیک مؤثر در مبدأ و به‌کارگیری روش‌های مقرون‌به‌صرفه

افزایش بازیافت

کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای منتشره از دفن‌گاه‌ها

کاهش کربن

# اثرات اقتصادی و عملیاتی

کاهش هزینه‌های جمع‌آوری، حمل و دفن پسماند برای شهرداری

کاهش هزینه

ایجاد اشتغال محلی در حوزه آموزش، جمع‌آوری، پردازش و توزیع محصول نهایی

اشتغال‌زایی

تولید محصولات درآمدزا شامل خوراک دام و کود آلی

تولید محصول

کسب درآمد از کانال‌های مختلف و بازگشت سریع سرمایه

بازگشت سرمایه

## اقتصاد چرخشی

- کاهش اتلاف منابع:

پسماندهای ارگانیک به جای دفن یا سوزاندن، به محصولاتی با ارزش افزوده تبدیل می‌شوند.

- تقویت چرخه بازگشت منابع:

با تبدیل پسماند به پروتئین و کود ارگانیک، منابع قابل استفاده را به چرخه اقتصادی بازمی‌گرداند.

- پشتیبانی از صنایع پایدار:

پروتئین تولید شده می‌تواند جایگزین منابع ناپایدار غذای دام شود و کود ارگانیک به تقویت خاک در کشاورزی کمک می‌کند، که به کاهش وابستگی به منابع غیرتجدیدپذیر می‌انجامد.

# اثرات اجتماعی و فرهنگی

افزایش مشارکت شهروندی در مدیریت پسماند از طریق آموزش و تعامل محله‌ای

افزایش مشارکت

ارتقاء رفتار شهروندی و مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی در سطح جامعه

مسئولیت‌پذیری

تقویت ارتباط بین کارآفرینان و مردم در قالب طرحی با نتایج ملموس

هم‌افزایی

نمایش رهبری محلی در حوزه محیط زیست، امنیت غذایی، اقتصاد چرخشی و نوآوری اجتماعی

اقتصاد چرخشی

# تجربه عملی پرورش خانگی

امکان راه‌اندازی با تجهیزات ساده

کنترل دما، رطوبت و خوراک

یادگیری سریع از طریق مشاهده مستقیم



# تجربه عملی پرورش خانگی



امکان راه‌اندازی با تجهیزات ساده

کنترل دما، رطوبت و خوراک



# تجربہ عملی پرورش خانگی



# برداشت لارو و محصول نهایی



# برداشت لارو و محصول نهایی





سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

بازیافت شهری با فناوری حشرات مفید

سخنران:

رقیه سیفی لی

۱۴ بهمن ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱/۳۰