

بسمه تعالی

عنوان:

مدیریت پسماند و بازیافت انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

نگارنده:

کوثر رحمانی

نخستین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

اردیبهشت ۱۴۰۵

مقدمه و ضرورت

- رشد جمعیت و افزایش تقاضای غذا و انرژی
- یک سوم مواد غذایی جهان تبدیل به ضایعات می شود (گزارش (FAO))
- پسماندهای آلی : پتانسیل بالایی برای تولید انرژی و کود دارند
- هدف: معرفی روش های علمی تبدیل پسماند به منابع باارزش

انواع پسماند در کشاورزی و صنایع غذایی

- پسماند آلی قابل تجزیه: ضایعات میوه، سبزی، باگاس، تفاله
- پسماند غیرآلی: پلاستیک، فلزات، بسته‌بندی
- پسماند ویژه: فاضلاب صنعتی، روغن مصرف‌شده، گل‌ولای
- نکته: بیش از ۵۰ تا ۷۵ درصد پسماند صنایع غذایی، آلی است

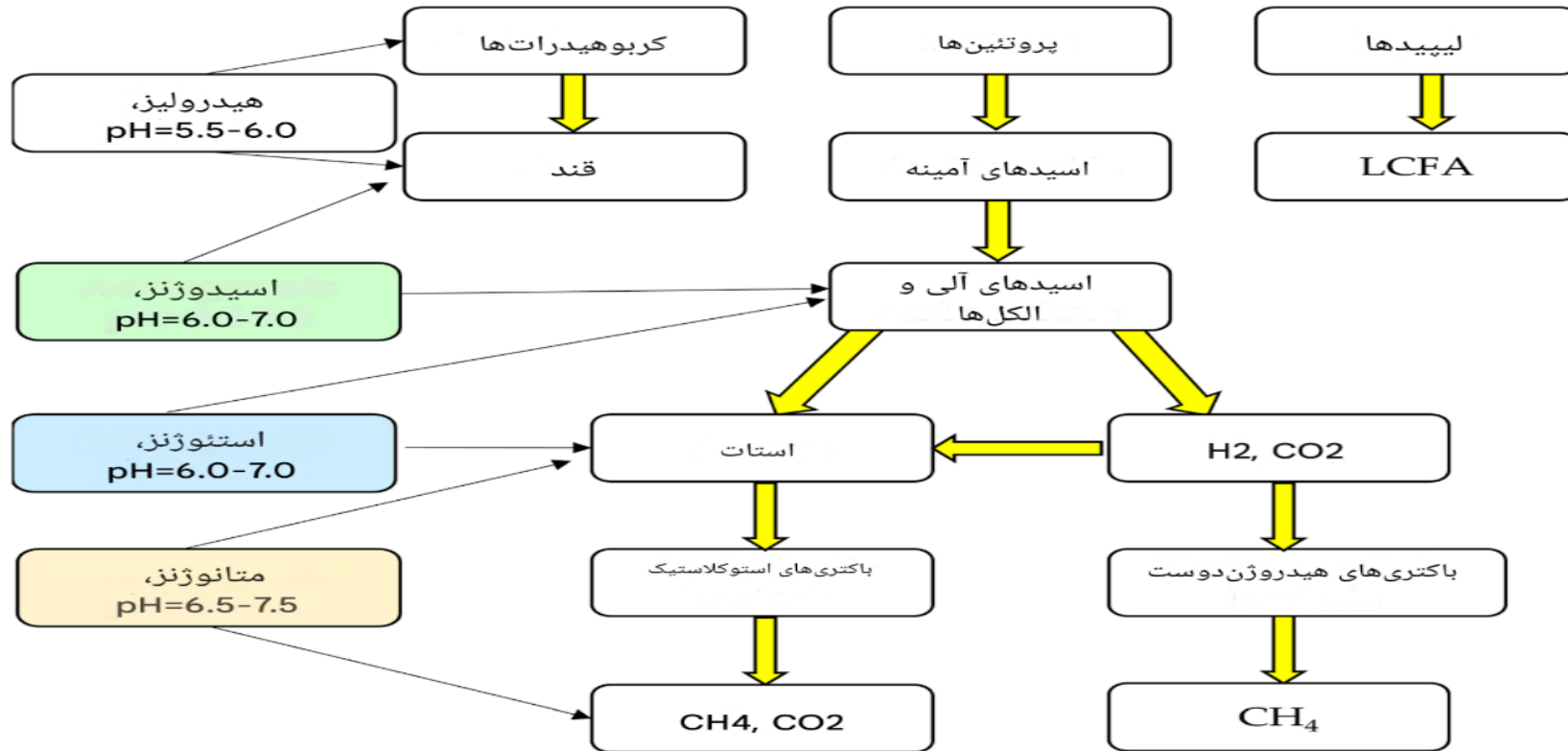
روش‌های مدیریت و بازیافت انرژی بخش اول: هضم بی‌هوازی

- تعریف: تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم‌ها در غیاب اکسیژن
- محصولات: بیوگاز (متان + CO_2 کود آلی (دیژستیت))
- مراحل: هیدرولیز → اسیدوژنز → استوژنز → متانوژنز
- خروجی: هر تن پسماند غذایی → ۴۰ تا ۱۲۰ مترمکعب بیوگاز

شما تیک پروسه هضم بی هوازی:

ضایعات مواد غذایی و فرآورده‌های جانبی کشاورزی-صنعتی،
مراحل هضم بی‌هوازی

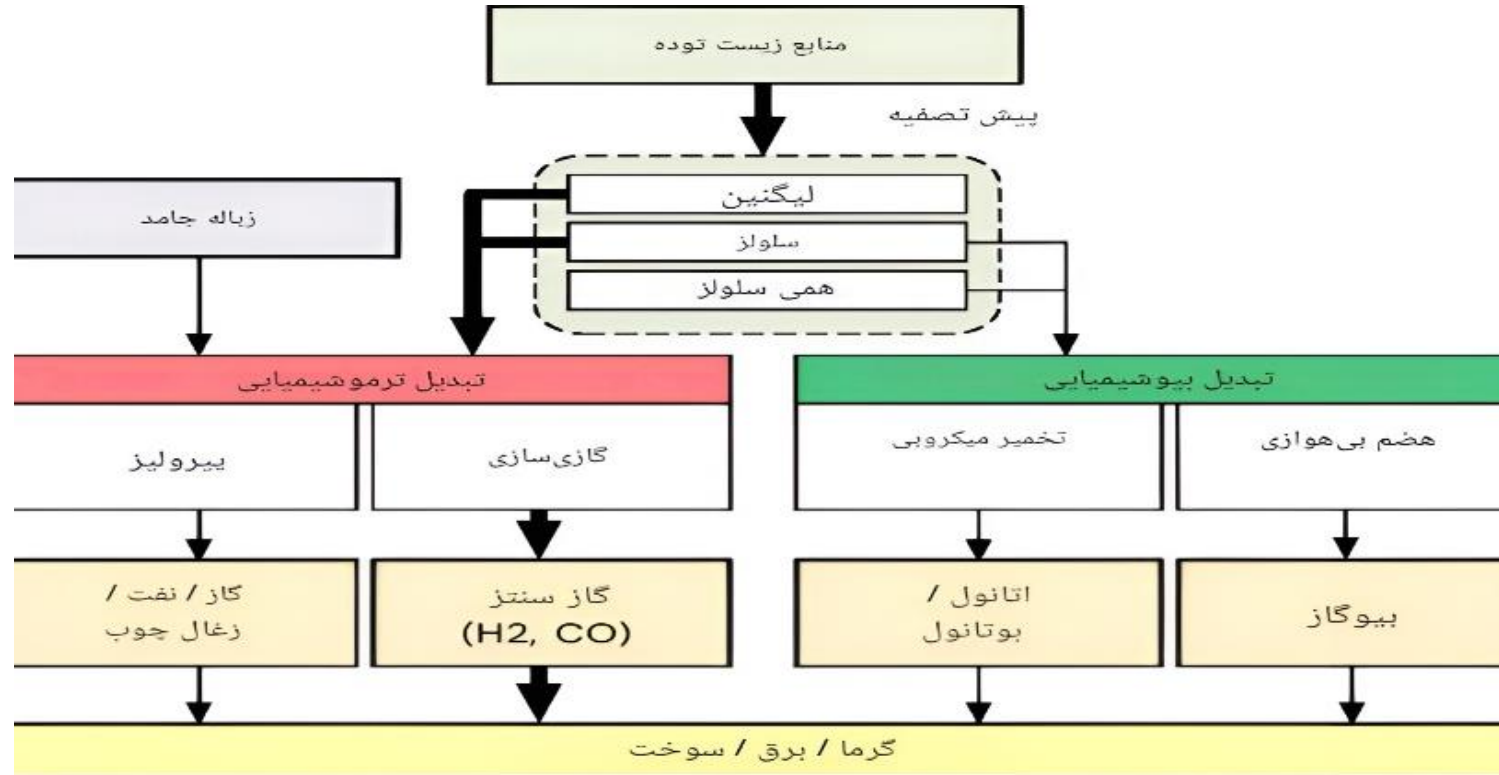
ماکرومولکول‌های آلی



روش‌های گرما-شیمیایی و بیوشیمیایی

- گازی‌سازی و پیرولیز: تبدیل پسماند خشک به انرژی و بیوچار
- تخمیر: تولید بیواتانول از پسماندهای نشاسته‌ای
- ترانس استریفیکاسیون: تولید بیودیزل از روغن‌های مستعمل
- روش‌های ترکیبی مثل پیرولیز بعد از هضم بی‌هوازی → بازده بالاتر

نمودار مسیر تبدیل بیومس / پسماند به انرژی و مواد با ارزش



محصولات قابل تولید از پسماند های آلی

کاربرد	فرآیند تولید	محصول	نوع پسماند آلی
تولید برق ، گرما	هضم بی هوازی	بیوگاز	ضایعات میوه و سبزی
سوخت تجدیدپذیر	تخمیر	بیواتانول	پسماندهای نشاسته ای
سوخت سبز	ترانس استریفیکاسیون	بیودیزل	روغن های گیاهی مستعمل
بهبود خاک	پیرولیز	بیوچار	بقایای خشک کشاورزی

بازیافت عناصر غذایی و تولید کود ارگانیک

- کود حاصل از کمپوست یا دیژستیت هضم بی‌هوازی
- مزایا: کاهش نیاز به کود شیمیایی، تقویت کشاورزی پایدار
- خروجی: چرخه بسته از پسماند → انرژی + خاک حاصلخیز

رویکرد اقتصاد چرخشی (Circular Economy)

- تعریف: استفاده مجدد از منابع در یک چرخه بسته
- در صنایع غذایی: تبدیل پسماند به خوراک دام، بیوپلاستیک، انرژی، کود
- نتیجه: کاهش مصرف مواد اولیه تازه + افزایش پایداری اقتصادی

مزایا و چالش‌ها

مزایا:

- کاهش پسماند و دورریز
- تولید انرژی تجدیدپذیر
- کاهش گازهای گلخانه‌ای
- تولید کود آلی
- حرکت به سمت اقتصاد چرخشی

چالش‌ها:

- نیاز به زیرساخت جمع‌آوری و جداسازی
- هزینه اولیه نسبتاً بالا
- نوسان در ترکیب ضایعات (رطوبت، آلودگی)
- نیاز به دانش فنی و مدیریت بهینه

نتیجه‌گیری

- پسماندهای کشاورزی و غذایی = فرصت ارزشمند، نه زباله
- روش‌هایی مثل هضم بی‌هوازی، بیورفاینری و کمپوست مسیر تحقق اقتصاد چرخشی
- ایران پتانسیل عظیم ولی استفاده‌نشده دارد
- نیاز به سیاست حمایتی، جداسازی زیرساخت، پژوهش مستمر، آموزش بهره‌برداران

پیشنهادات و منابع کلیدی

- تصویب سیاست‌های تشویقی برای واحدهای بیوگاز
- ایجاد زنجیره جمع‌آوری از مزرعه تا صنعت
- ادامه تحقیق در بیورفاینری و فناوری‌های نوین
- آگاهی‌بخشی به فعالان زنجیره غذایی و کشاورزی

منابع اصلی مقاله:

- FAO : گزارش ضایعات غذایی
- Neri et al (2023) : مروری بر هضم بی‌هوازی
- Dutta et al (2021) : مدیریت پایدار دیژستیت
- Safieddin Ardebili (2020) : پتانسیل برق سبز از بیوگاز در ایران

سپاس از همراهی شما