



مهر آرزوم و رشد تولید
۱۴۰۲

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 به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

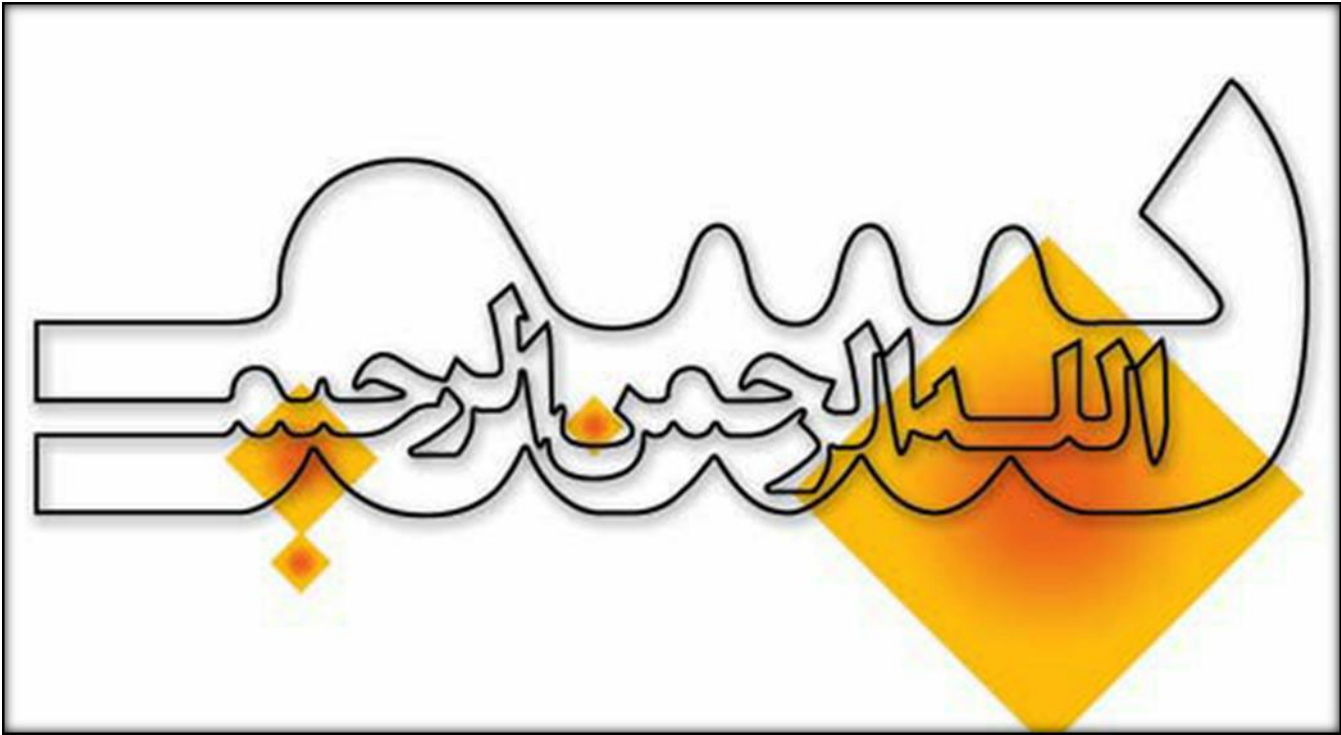
مدیریت پسماندهای تولید و فراوری سیب درختی در اقتصاد چرخشی

سخنران:

هما بهمدی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

۱۹ شهریور ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۰



اقتصاد چرخشی یا اقتصاد دورانی (Circular Economy) و همچنین کشاورزی چرخه ای (Circular Agriculture)، یک مفهوم نوین است که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. در این رویکرد، فرایند تولید و مصرف به گونه‌ای طراحی می‌شود که مواد قابل بازیافت و قابل استفاده مجدد به جریان تولید و مصرف برگردند و باعث تجدیدپذیری منابع بهره‌برداری می‌شود.



اقتصاد چرخشی مبتنی بر استفاده مجدد، بازیافت و تجدیدپذیری منابع است.

در این حالت، مصرف کننده هم برای تبدیل پسماندهای تولید شده به مواد قابل استفاده و بازیافت پذیر نقش دارد و فقط به مصرف کردن منابع طبیعی نمی پردازد.

بر اساس این مدل، هدف این است که مواد باقیمانده پس از استفاده در چرخه تولید به کمترین حد ممکن باشد و از منابع طبیعی کمتر استفاده شود.

یکی از مفاهیم کلیدی در اقتصاد چرخشی، مدیریت پسماند است.

مفهوم اقتصاد چرخشی

اقتصاد چرخشی را می توان در تقابل با اقتصاد خطی تعریف کرد.

□ در اقتصاد متداول خطی، تولید می کنیم مصرف می کنیم و به دور می اندازیم؛

□ در اقتصاد چرخشی، ایده اصلی بازیافت محصول یا بخشی از آن و ورود مجدد آن به چرخه تولید است.

اقتصاد چرخشی



اقتصاد خطی



اقتصاد خطی



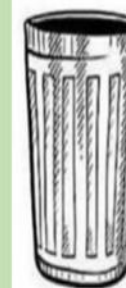
استخراج
ساخت
استفاده
دور ریز

اقتصاد بازیافتی



استخراج
ساخت
بازیافت
استفاده
دور ریز

اقتصاد چرخشی



استخراج
ساخت
بزرگت
بزیفت
استفاده
تعمیرات
استفاده مجدد

LINEAR ECONOMY



RECYCLING ECONOMY



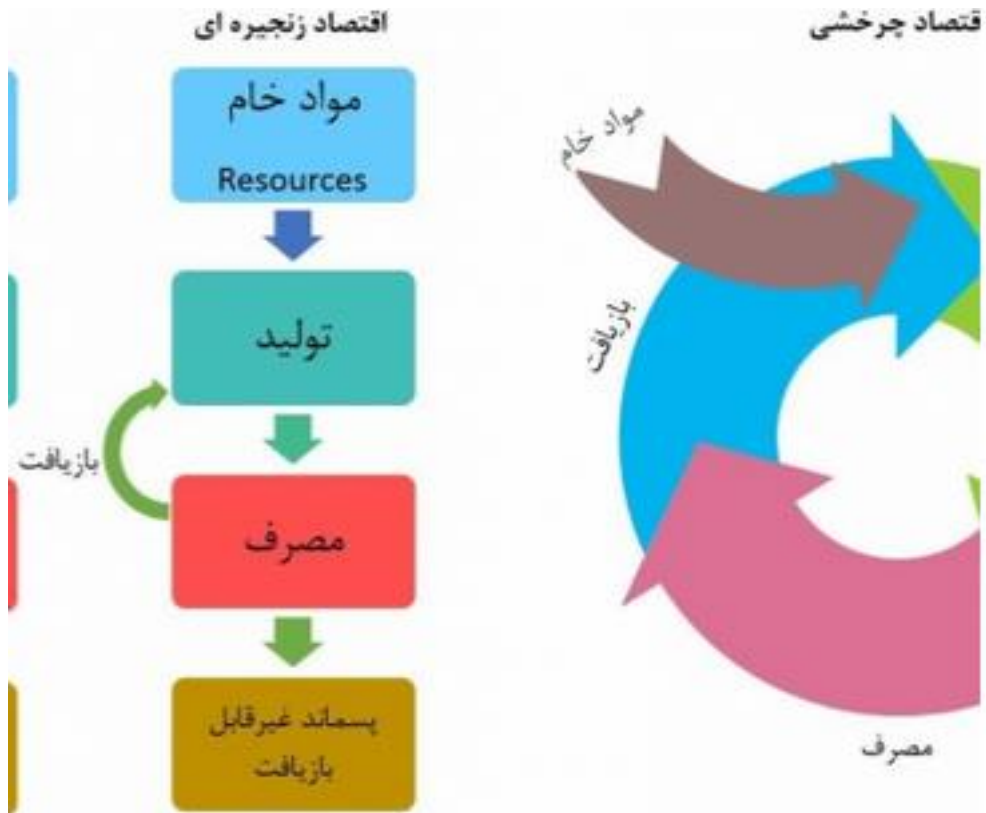
CIRCULAR ECONOMY



□ فلسفه ی وجودی اقتصاد چرخشی علاوه بر استفاده ی بهینه از منابع محدود، کاهش ضایعات و استفاده ی مجدد از آنها در فرآیند تولید یا ساخت محصولات جانبی است.

□ در واقع بر پایه ی ادبیات اقتصاد خطی در فرآیند تولید، هدف اصلی افزایش و بهبود کارآمدی و بهره وری عامل های تولیدی است، اما در اقتصادی چرخشی علاوه بر هدف فوق، مدیریت ضایعات نیز مورد توجه است. اقتصاد چرخشی منجر به افزایش ارزش افزوده و حاشیه ی سود، صرفه جویی هزینه ها، افزایش رقابت پذیری، کاهش آلودگی محیط زیست، ایجاد فرصت های شغلی جدید و... می شود.





مزایای اقتصاد چرخشی

- صرفه‌جویی هزینه‌ها با کاهش یا جلوگیری از ضایعات با طراحی دوستدار محیط زیست و استفاده مجدد از آنها
- کاهش گازهای گلخانه‌ای
- ایجاد اشتغال و تقویت رشد اقتصادی
- افزایش کیفیت زندگی و صرفه‌جویی در دراز مدت با تولید محصولات با دوام و نوآورانه

کمیته ISO/TC 323 در سازمان ایزو مسئول تدوین استاندارد
بین‌المللی در حوزه Circular Economy

اقتصاد خطی: تولید، تهیه، مصرف و دورریز (Take, Make, Use, Dispose)



اهمیت کشاورزی چرخه ای در تأمین امنیت غذایی



کشاورزی چرخشی را می‌توان یکی از اساسی‌ترین ارکان فرهنگ مصرف در دنیایی نامید که جمعیت بسیاری برای زنده ماندن به یک وعده غذا محتاج هستند.

از یک طرف برنامه جهانی غذا تخمین می‌زند که ۳۴۵ میلیون نفر در تقریباً ۸۰ کشور در سال ۲۰۲۳ با ناامنی غذایی حاد مواجه خواهند شد.

از طرف دیگر، آمارها حاکی از اتلاف و هدررفت بیش از یک سوم مواد غذایی تولید شده در جهان هستند، بدون اینکه در دسترس افراد محروم قرار گیرد یا به عنوان منبع تامین مواد اولیه برای صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

این دو واقعیت نشان می‌دهد که سیستم غذایی جهان در حال حاضر انسجام و هدفمندی برای حفظ منابع طبیعی و تامین امنیت غذایی پایدار را ندارد.



The difference between

FOOD
LOSS

&

FOOD
WASTE

takes place at
Production
Postharvest
Processing stages
Distribution

happens at
Retail
Consumption



Food and Agriculture Organization
of the United Nations

#ZeroHunger

FOOD WASTE vs FOOD LOSS

There's enough food to feed everyone on the planet.
But 1/3 of all food produced for humans is either **wasted** or **lost**.



The average American **WASTES** about **20 pounds** of food each month.



Farmers in Africa **LOSE** about **40%** of all the food they grow.

\$1 trillion dollars' worth of foods like these are **WASTED or **LOST** every year**



"Imperfect" or surplus produce left in fields



Food thrown away at hotels, restaurants and homes



Food that expires before sale at grocery stores



Food lost before harvest because of a drought or storm



Crops infested by bugs from inadequate storage



Food spoiled during transport due to lack of refrigeration

That's enough to feed more than twice the number of hungry people in the world.

At a cost of just \$3.27 per family, WFP gives farmers **AIR-TIGHT STORAGE CONTAINERS that eliminate insects and mold, cutting their food loss to less than 2%.**

Learn more about how WFP is making a difference:

wfpusa.org/foodwaste



✓ در کشاورزی چرخه ای ، تمام فعالیت های زنجیره ارزش غذایی در جهت ساخت سلامت کل سیستم با استفاده از مفهوم پسماند انجام می شود. از مزایای اقتصاد دورانی در زنجیره تامین مواد غذایی می توان به حفظ منابع مواد خام و کاهش آلاینده های زیستی ناشی از فرایند تولید و مصرف اشاره کرد.

✓ در چرخه تعیین ارزش پسماندها و ایجاد ارزش افزوده (Waste/ by-product Valorization) فرایند استفاده مجدد و بازیافت پسماندها برای تبدیل به محصولات مفید- رقابت پذیری بازار افزایش می یابد و افزایش ارزش به موادی که تا پیش از آن، پسماند تلقی می شدند اتفاق می افتد.

✓ این چرخه می تواند فرصت های کسب و کار و نوآوری را تقویت کند.

✓ در سال های اخیر، تلاش استارت آپ های اگری تک و کارآفرینان حوزه کشاورزی بر موضوع افزایش بازدهی محصولات، متمرکز شده است.

✓ سازمان های بین المللی علاوه بر هشدار نسبت به افزایش آمار گرسنگان در جهان، بر ضرورت توجه کارآفرینان صنعت کشاورزی به ابداع فناوری هایی در جهت کاهش اتلاف مواد غذایی در تمام مراحل تاکید می کنند. استفاده مجدد از محصولاتی که برای مصارف مستقیم انسانی، کاربرد ندارند یکی از مصادیق بارز اقتصاد چرخشی در کشاورزی است.



TRANSITIONING FROM A LINEAR ECONOMY...



1.2bn tonnes
of food is lost on farms annually¹



931m tonnes



of food is wasted at the consumption level (retail, food services and households) annually²

...TO A CIRCULAR ECONOMY

12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

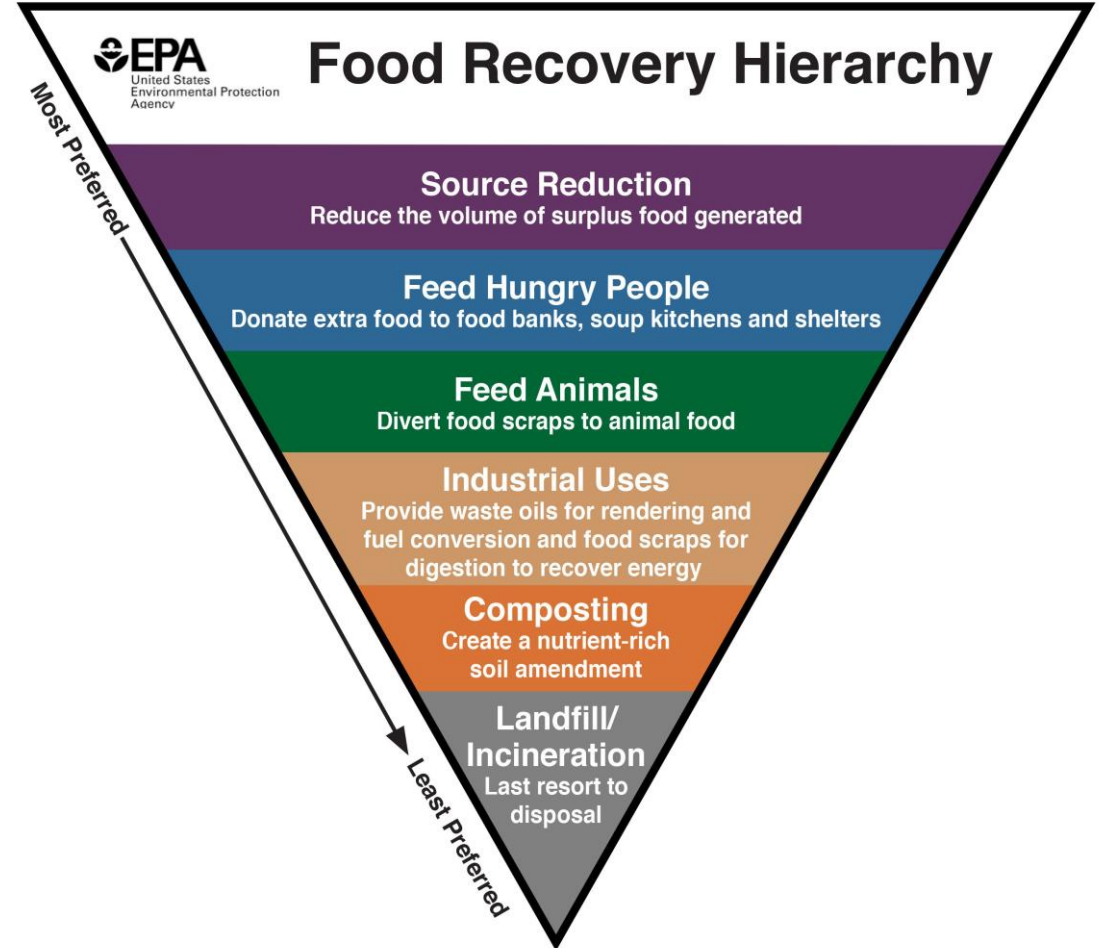
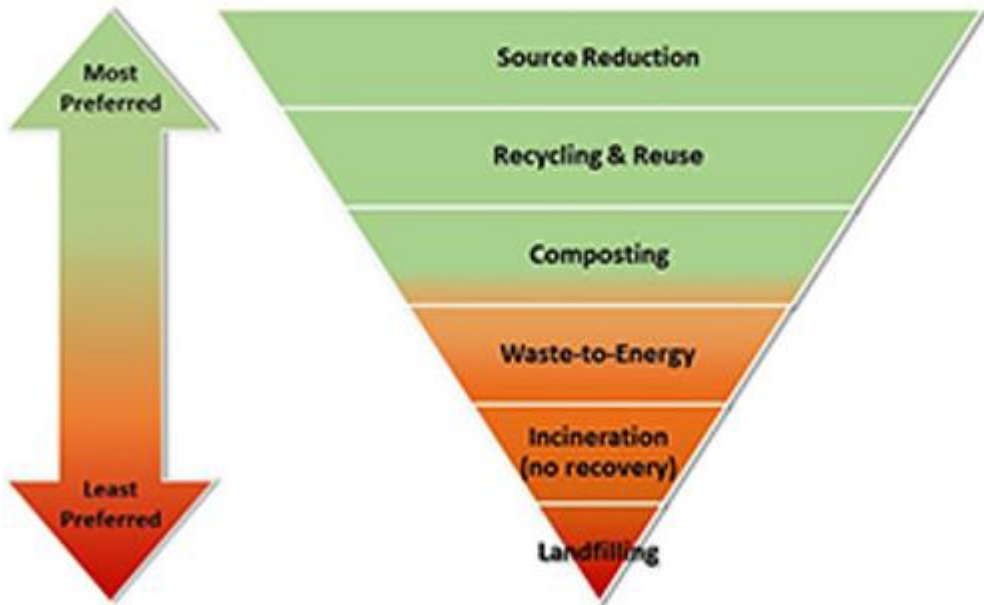


Transitioning to a circular economy contributes to the achievement of the UN SDGs, including **SDG 12.**



SOURCES: ¹ European Commission, 2016; ² WWF, 2021; UNEP, 2021

هرم مدیریت پسماند





پسماندهای تولید و فراوری سیب



چرا باید به مدیریت پسماند سیب درختی توجه کنیم؟

سیب درختی یکی از مهمترین محصولات کشاورزی است که در ایران و در سطح جهانی تولید می‌شود.

بر اساس آمارنامه کشاورزی در سال ۱۴۰۰ میزان تولید محصولات باغبانی کشور حدود ۲۲/۴ میلیون تن بوده است. بیشترین میزان تولید از بین محصولات باغبانی مربوط به سیب با تولید حدود ۴ میلیون تن و سهم ۱۸ درصد از کل میزان تولید محصولات باغبانی بوده است. قطب‌های اصلی تولید سیب در کشور به ترتیب استان‌های آذربایجان غربی با سهم ۲۵/۸ درصدی، آذربایجان شرقی با سهم ۱۹ درصدی، فارس با سهم ۱۰/۶ درصدی، تهران با سهم ۱۷ درصدی و اصفهان با سهم ۶/۱ درصدی در رتبه‌های اول تا پنجم تولیدکنندگان سیب کشور بوده‌اند. در این پنج استان جمعاً در حدود ۶۸/۶ درصد از کل تولید سیب کشور در این سال تأمین شده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۱).

به دلیل تنوع کاربردهای آن و برخورداری از خواص مفید برای سلامت، سیب درختی برای مصرف کنندگان بسیار مهم است. با این وجود، برنامه‌های مدیریت پسماند سیب درختی همچنان به طرز موثری اجرا نمی‌شود. بسیاری از پسماندهای سیب درختی به صورت نامناسب دورریز می‌شوند در حالیکه قابلیت تبدیل به فراورده‌های با ارزش افزوده بالاتر را دارند

یکی از انواع پسماندهای تولید و فراوری سیب درختی، **برگ های این درخت** می باشد. هنگامی که برگ های سیب درختی رنگ و طعم خود را از دست می دهند و منقبض می شوند، به عنوان پسماند محسوب می شوند.

- ساقه های سیب نیز بعد از برداشت محصول، به عنوان پسماند تلقی می شوند. ساقه های سیب حاوی فیبر و مواد غذایی دیگری هستند که می توانند از طریق بازیافت مجدد در کشور مورد استفاده قرار گیرند.

- سیب نارس نیز از دیگر پسماندهای تولید و فراوری سیب درختی هستند. این سیب ها به دلایل مختلف از جمله عدم رسیدگی کامل به زمین، نارس شده اند و از آب و غذا کافی برخوردار نیستند. این پسماند می تواند باعث انتشار گازهای مضر و جذب منابع آبی موجود در خاک شود.

- تاثیرات زیست محیطی این پسماندها نیز مورد توجه است. برگ ها، ساقه ها و سیب های نارس، در صورت عدم دفع به شکلی مناسب، می توانند باعث آلودگی خاک و آب شوند. تجمع این پسماندها همراه با شرایط مناسب برای تولید و تکثیر میکروارگانیسم های بیماری زا می شود. به همین دلیل، دفع این پسماندها به صورت صحیح و بازیافت و استفاده مجدد از آنها، برای حفظ محیط زیست بسیار حائز اهمیت است.

برگ درخت سیب، که به عنوان بخشی از گیاهان معمولاً در فصل پاییز رنگارنگ می‌شوند، دارای کاربردهای متعددی است. این برگ‌ها حاوی ترکیبات شیمیایی مختلفی هستند که به عنوان منبع طبیعی برای استفاده در صنایع مختلف و همچنین در طب سنتی استفاده می‌شوند.

۱. خواص ضد التهاب: برگ سیب حاوی ترکیبات فلاوانوئیدها و تانین‌ها است که خواص ضد التهاب قابل توجهی دارند. چنین خواص ضد التهاب قابل استفاده در درمان برخی از بیماری‌های التهابی مثل التهابات روده، التهابات پوست و التهابات عضلانی-اسکلتال است.

۲. خواص ضد باکتری: تحقیقات نشان داد که عصاره الکلی برگ سیب دارای خواص ضد باکتری قابل توجهی است. این خواص می‌توانند در درمان عفونت‌های باکتریایی مختلف مانند عفونت‌های دستگاه تنفسی و دستگاه گوارش مؤثر باشند.

۳. خواص ضد اکسیدان: برگ سیب حاوی ترکیبات ضد اکسیدان قوی مانند فلاوانول‌ها و پلی فنول‌ها است. این ترکیبات ممکن است به عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی عمل کرده و در جلوگیری از آسیب سلول‌ها ناشی از رادیکال‌های آزاد و پیر شدن پوست مؤثر باشند.

۴. کاربردهای صنعتی: برگ سیب به عنوان یک منبع بیولوژیکی قابل استفاده صنعتی در تولید رنگ، چسب، کاغذ استفاده می‌شود.

۵. روغن برگ سیب: روغن برگ درخت سیب را می‌توان برای تولید مواد آرایشی و بهداشتی استفاده کرد.

برگ درخت سیب، سرشاخه های بعد از هرس و کلا پسماندها و زائدات تولید سیب می توانند در برخی کاربردها مفید باشند. در زیر به برخی از کاربردهای این مواد پرداخته شده است:

۱. کود طبیعی: پسماندها و زائدات تولید سیب، شامل برگ ها، سرشاخه های هرس شده و قسمت های دیگر گیاه، ممکن است حاوی عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان باشند. با تجزیه و تحلیل این مواد و استفاده از آنها به عنوان کود طبیعی، می توان به بهبود خصوصیات خاک کمک کرد. برگ سیب حاوی مقادیر بالایی از نیتروژن، فسفر و پتاسیم است که برای رشد گیاهان ضروری هستند. برگ درخت سیب را همچنین می توان به عنوان ماده آلی به خاک اضافه کرد تا به بهبود کیفیت خاک و افزایش حاصلخیزی آن کمک کند. ماده آلی به حفظ رطوبت خاک، افزایش ظرفیت نگهداری مواد مغذی خاک و بهبود فعالیت میکروارگانیسم های خاک کمک می کند.

۲. تغذیه دام: بعضی از پسماندهای تولید سیب، مثل برگ های درخت سیب، قابل استفاده به عنوان خوراک دام هستند. این پسماندها می توانند به عنوان جایگزینی برای خوراک دام مورد استفاده قرار گیرند و در تغذیه دام ها مفید باشند. برگ سیب حاوی مقادیر مناسبی از پروتئین، فیبر و مواد مغذی دیگر است که برای سلامت دام ها ضروری هستند.

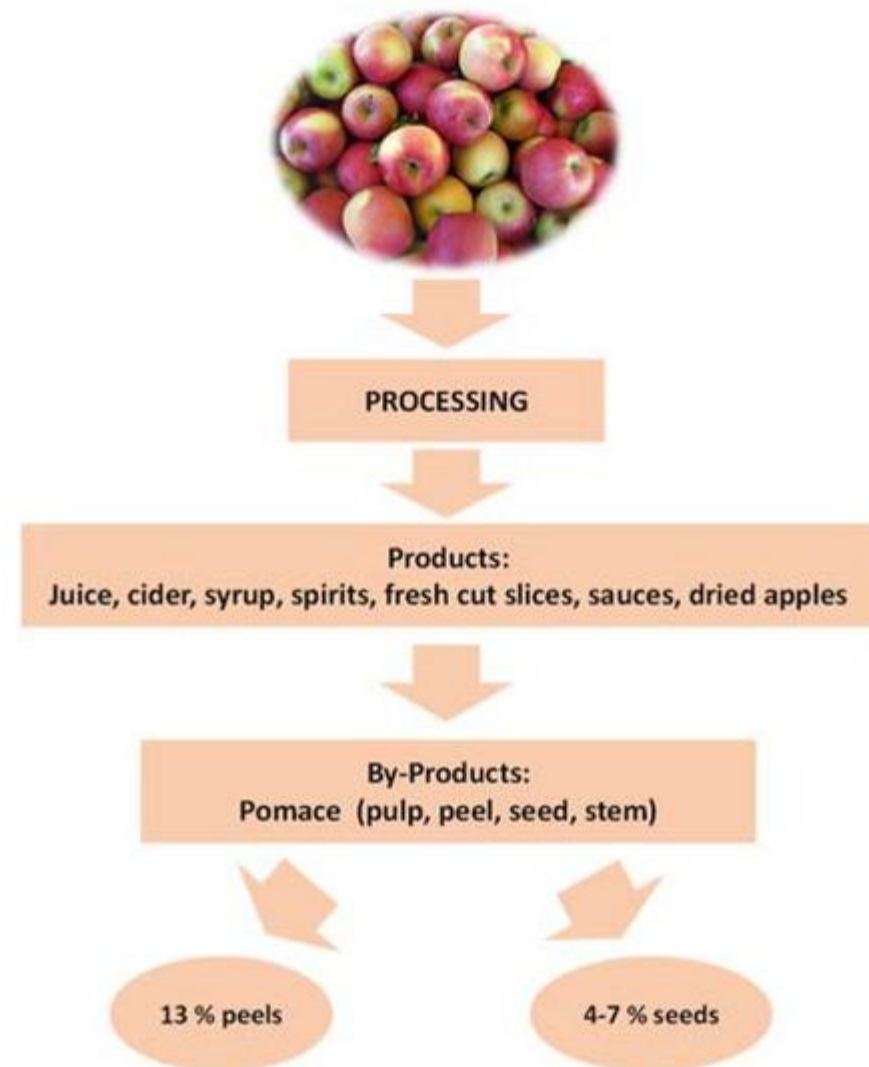
۳. کمپوست: با تجزیه و تحلیل پسماندهای سیب، می توان آنها را به عنوان ماده اولیه برای تولید کمپوست استفاده کرد. کمپوست حاصل از پسماندهای سیب، به عنوان یک منبع غذایی طبیعی برای گیاهان و خاک استفاده می شود و ممکن است به بهبود ساختار خاک، افزایش نگهداری رطوبت و تغذیه گیاهان کمک کند.

۴. بیوجار: با سوزاندن این پسماندها در شرایط کنترل شده می توان بیوجار یا زغال زیستی تولید کرد. زغال زیستی برای افزایش کربن آلی خاک و افزایش عملکرد محصولات کشاورزی مفید است.

۵. تولید انرژی: در صورت استفاده از فرآیندهای مناسب، پسماندهای سیب قابل استفاده در تولید انرژی هستند. با فعال سازی فرآیندهای بیولوژیک یا حرارتی، مثلاً با گسترش فعالیت هضم کننده های بی هوازی، می توان از پسماندهای سیب برای تولید انرژی، بیواتانول، بیومتانول، سوخت های زیستی (biofuels) یا بیوگاز استفاده کرد.

۶. مواد بیوشیمیایی: اسیدهای آلی و آنزیم ها و

پسماندهای فراوری سیب را میتوان بخش جامد باقی مانده از سیب بعد از فرایندهای آبگیری یا تهیه سرکه دانست. که عمدتاً شامل پوست سیب، دانه ها، ساقه چوبی و بخش هایی از گوشت سیب است.



راهکارهای مدیریت پسماند فراوری سیب درختی

- **کمپوست:** یکی از راهکارهای مدیریت پسماند سیب درختی، تبدیل آن به کود طبیعی است. این روش به صورت طبیعی و بدون استفاده از مواد شیمیایی، پسماندهای سیب درختی را به کمپوست تبدیل می‌کند. کمپوست به عنوان یک کود طبیعی و غنی به عنوان منبع مواد آلی برای خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد که باعث بهبود ساختار خاک و غنی شدن خاک و افزایش تولید محصولات مزرعه می‌شود. این کمپوست می‌تواند به عنوان محصول فروشی در بازار باغبانی و کشاورزی عرضه شود.
- **بیوجاز:** پسماند سیب را میتوان به کمک فرایندهای حرارتی به زغال زیستی تبدیل کرد. زغال باعث افزایش کربن آلی خاک و افزایش عملکرد محصولات می‌شود.

راهکارهای مدیریت پسماند فراوری سیب درختی

- **تولید برق و انرژی:** یکی دیگر از راهکارهای مدیریت پسماند سیب درختی، استفاده از پسماند به عنوان منبع پایدار و تجدید پذیر انرژی برای تولید بیوگاز یا سوخت های بیوماس است. با استفاده از فناوری های مناسب، پسماندهای سیب درختی می توانند به بیوگاز تبدیل شوند که می توان از آن برای تولید انرژی و تولید برق و حرارت استفاده کرد. همچنین، این پسماندها می توانند به سوخت های بیوماس تبدیل شوند که در صنعت و حمل و نقل استفاده می شوند.
- بطور کلی، تولید بیوگاز از پسماند سیب به معنای تبدیل مواد آلی موجود در سیب های پسماند شده به گازهای قابل سوخت است. این فرآیند تبدیل در حضور میکروارگانیسم هایی به نام باکتری های متانوژن انجام می شود. باکتری های متانوژن، سیب های پسماند شده را در شرایط بی هوازی تجزیه می کنند و به گازهای متان و دیگر گازها مانند دی اکسید کربن و آمونیاک تبدیل می کنند.

راهکارهای مدیریت پسماند فراوری سیب درختی

- فرآیند تولید بیوگاز از پسماند سیب عموماً به صورت زیر انجام می‌شود:

۱. **جمع‌آوری پسماند سیب:** در این مرحله، پسماند سیب از منابع مختلف مانند کارخانه‌های فراوری سیب، سوپرمارکت‌ها، بازارها و رستوران‌ها جمع‌آوری می‌شود. سیب‌های پسماند شده می‌توانند شامل سیب‌های بدون کیفیت، تخمیر شده یا آسیاب شده، سیب‌های معیوب یا آسیاب شده، و سایر پسماندهای سیب باشند.

۲. **پیش‌فرایند:** پس از جمع‌آوری، پسماند سیب به مرحله پیش‌فرایند می‌رسد. در این مرحله، پسماند سیب شسته شده، از آلودگی‌های غیرمطلوب مانند خاک و ضایعات دیگر پاک می‌شود و به اندازه‌ای تکه‌تکه می‌شود که به راحتی تجزیه شود.

۳. **فرآیند تجزیه:** پسماند سیب پیش‌فرایند شده به یک محیط بی‌هوازی، مانند یک راکتور بیوگاز، منتقل می‌شود. در این راکتور، میکروارگانیسم‌های متانوژن که در شرایط بی‌هوازی فعالیت می‌کنند، سیب‌های پسماند شده را تجزیه می‌کنند. این میکروارگانیسم‌ها آنزیم‌های خاصی ترشح می‌کنند که به تجزیه مواد آلی و تولید گازهای متان و دیگر گازها کمک می‌کنند.

راهکارهای مدیریت پسماند فراوری سیب درختی

۴. جمع‌آوری بیوگاز: هنگامی که فرآیند تجزیه در راکتور بیوگاز انجام می‌شود، گازهای تولید شده شامل متان و دیگر گازها در داخل راکتور جمع‌آوری می‌شوند. این گازها به صورت مخلوطی به نام بیوگاز یا گاز متان تولید می‌شوند. سپس بیوگاز جمع‌آوری شده از راکتور بیوگاز خارج می‌شود و در سیستم‌های تصفیه و ذخیره‌سازی قرار می‌گیرد.

۵. استفاده از بیوگاز: بعد از جمع‌آوری، بیوگاز می‌تواند برای مصارف مختلف استفاده شود. یکی از کاربردهای رایج بیوگاز، تولید حرارت و برق است. بیوگاز متانی که به صورت خالص استفاده می‌شود، می‌تواند به عنوان سوخت برای تولید برق و گرما در نیروگاه‌ها و کارخانه‌ها استفاده شود. همچنین، بیوگاز می‌تواند در سیستم‌های گرمایش و سرمایش منازل و ساختمان‌ها مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این، بیوگاز می‌تواند به عنوان سوخت برای وسایل نقلیه با موتورهای سوخت‌سوز استفاده شود.

راهکارهای مدیریت پسماند فراوری سیب درختی

- استفاده از بیوگاز تولید شده از پسماند سیب دارای مزایا است. این فرآیند می‌تواند به کاهش پسماند و آلودگی محیط زیست کمک کند، زمانی که سیب‌های پسماند شده در حالت عادی دفن می‌شوند، ممکن است تجزیه آنها نیازمند زمان طولانی باشد و در نتیجه گاز متان به صورت ناخالص از زمین‌ها و منابع آب آزاد محیط زیست آزاد شود. با تجمع و استفاده از بیوگاز، می‌توان از این گاز قابل استفاده بهره‌برداری کرد و به جای استفاده از منابع سوخت فسیلی، از منبع تجدیدپذیر و پایدار برای تولید انرژی استفاده کرد.
- به طور خلاصه، تولید بیوگاز از پسماند سیب یک روش مفید و پایدار است که باعث کاهش پسماند، تولید انرژی تجدیدپذیر و کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

راهکارهای مدیریت پسماند فراوری سیب درختی

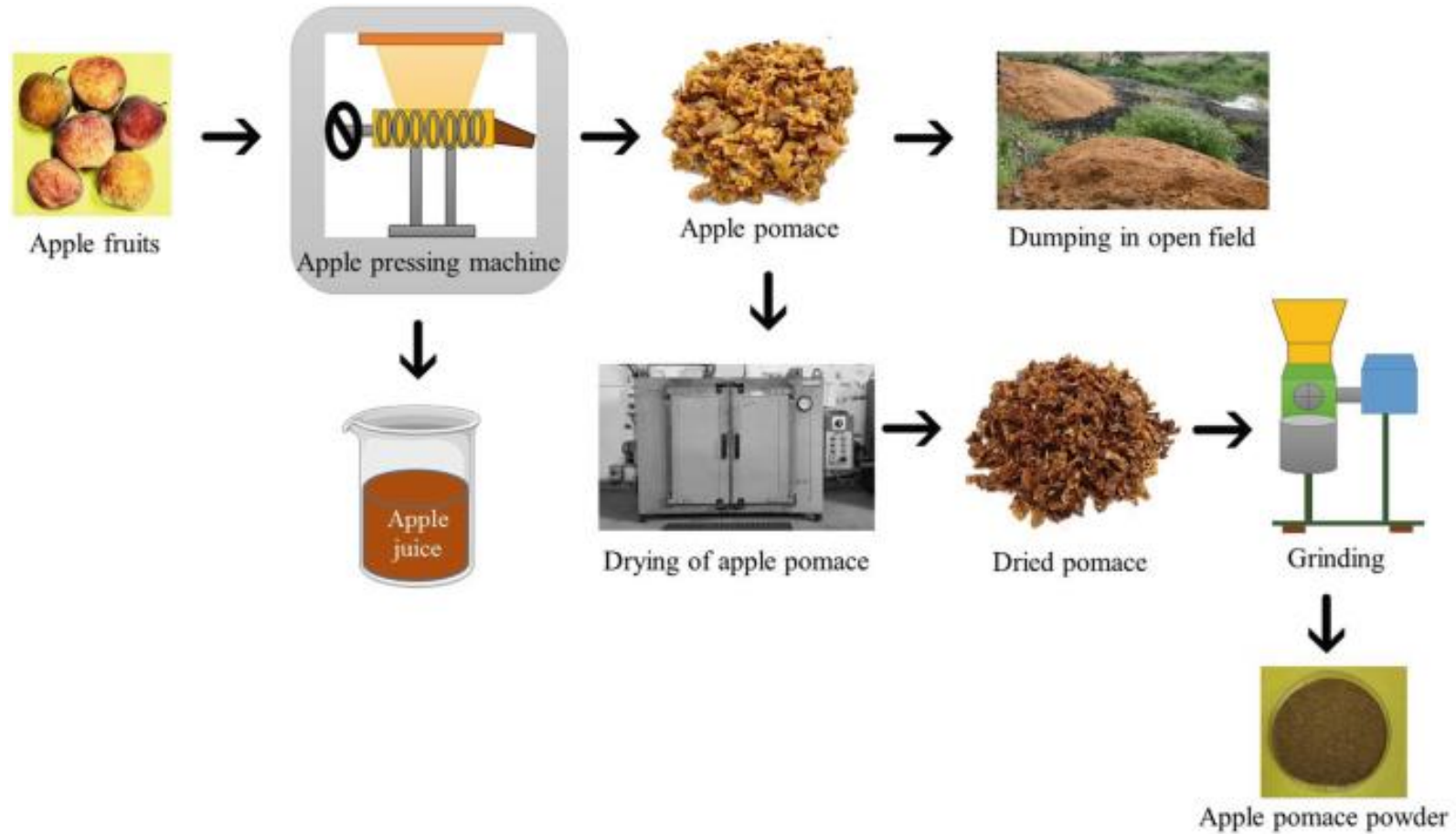
- **استفاده در صنعت دامداری:** پسماندهای سیب درختی می‌توانند به عنوان تغذیه دام و طیور مورد استفاده قرار گیرند. و به عنوان یک منبع غذایی مقرون به صرفه استفاده شوند.

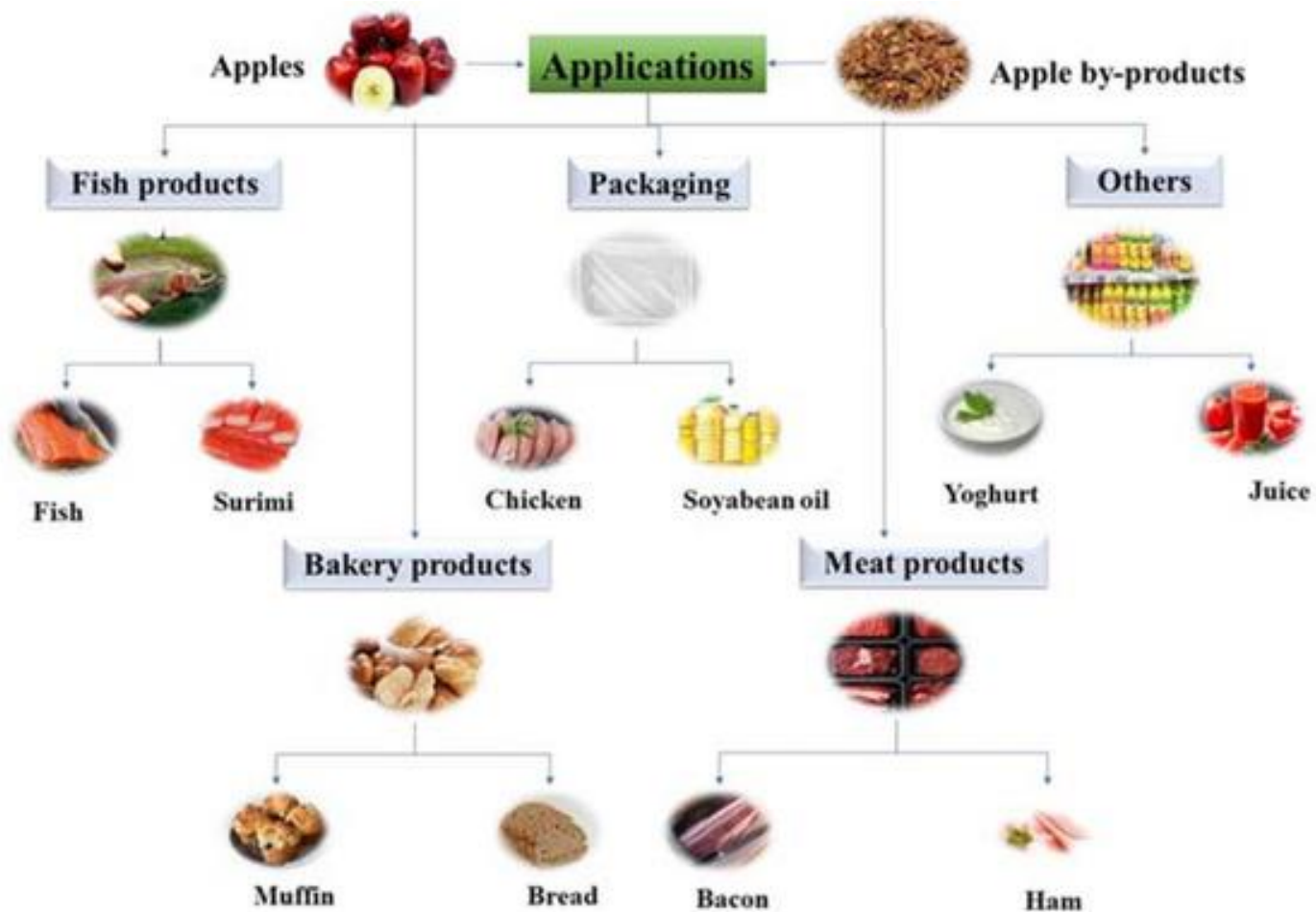


راهکارهای مدیریت پسماند فراوری سیب درختی

- **استفاده مجدد در مواد غذایی:** یکی دیگر از راهکارهای مدیریت پسماند سیب درختی، استفاده مجدد از آن در محصولات غذایی دیگر است. برای مثال، پسماند سیب درختی می‌تواند به **پودر سیب خشک شده** تبدیل شود که به صورت خوراکی استفاده می‌شود. این روش باعث کاهش هدررفت مواد غذایی می‌شود و مانع از ایجاد پسماند می‌شود.
- **پسماندهای سیب درختی می‌توانند به عنوان مواد اولیه در تولید محصولات غذایی مانند سرکه، کمپوت، سس، مربا و ترشی و پوره سیب استفاده شوند.**
- این راهکار می‌تواند ارزش افزوده برای صنعت فراوری سیب درختی ایجاد کند و همچنین به کاهش ضایعات غذایی کمک کند.

پسماندهای فراوری سیب





Application of apple phenolic compounds in different foods.



Apple



Apple pomace (AP)



Apple pomace powder (APP)



Experimental bread loaves



Formulation of dough



Wheat flour



Nutritional analysis



Volume analysis



Sensory evaluation

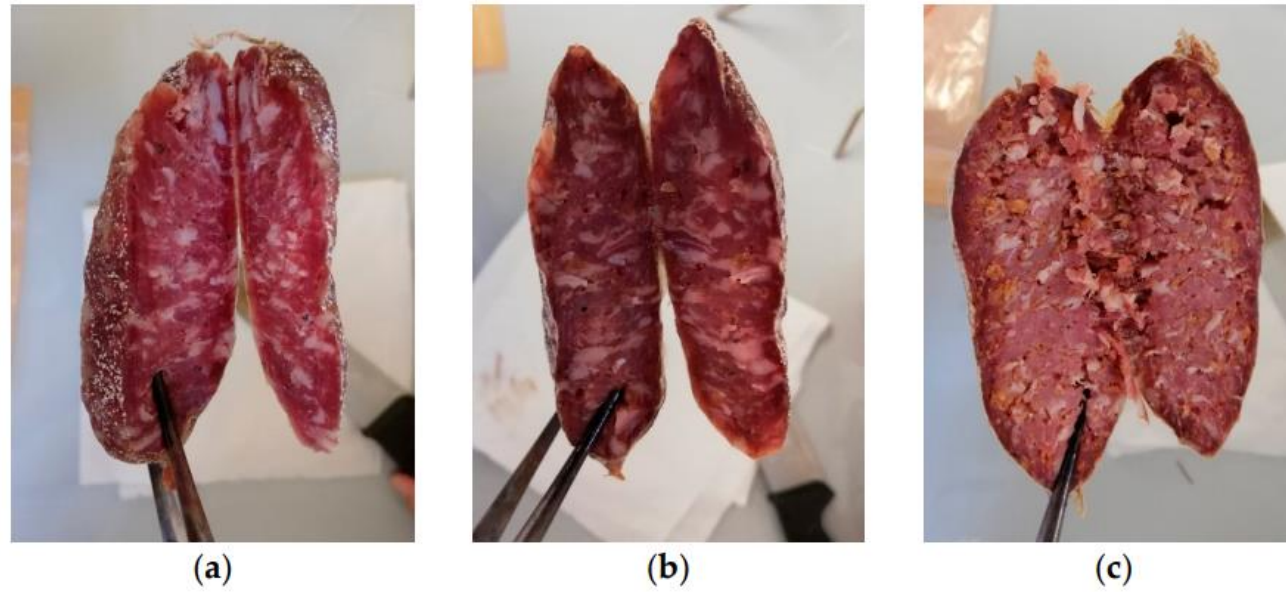
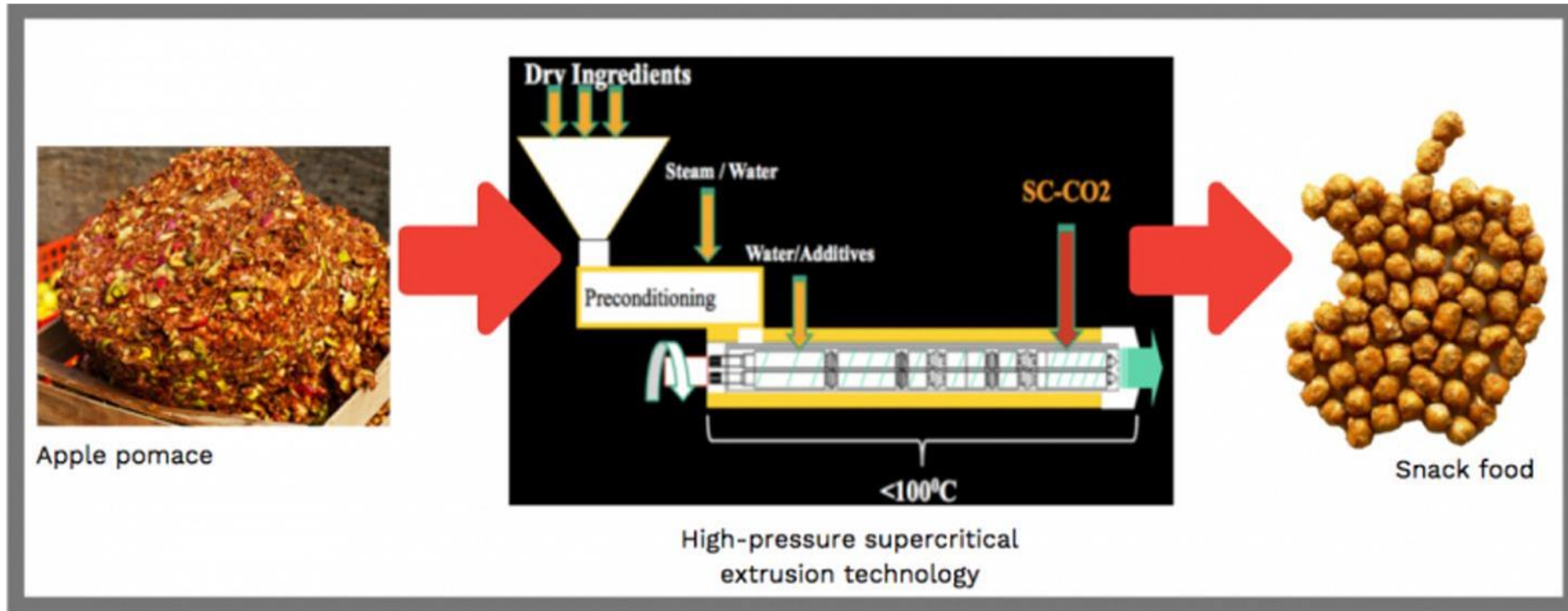


Figure 1. Pictures of the samples at 11-day ripening. (a) C, control (no added AP, 0%); (b) 7% AP, salami with 7% added AP; (c) 14% AP, salami with 14% added AP.

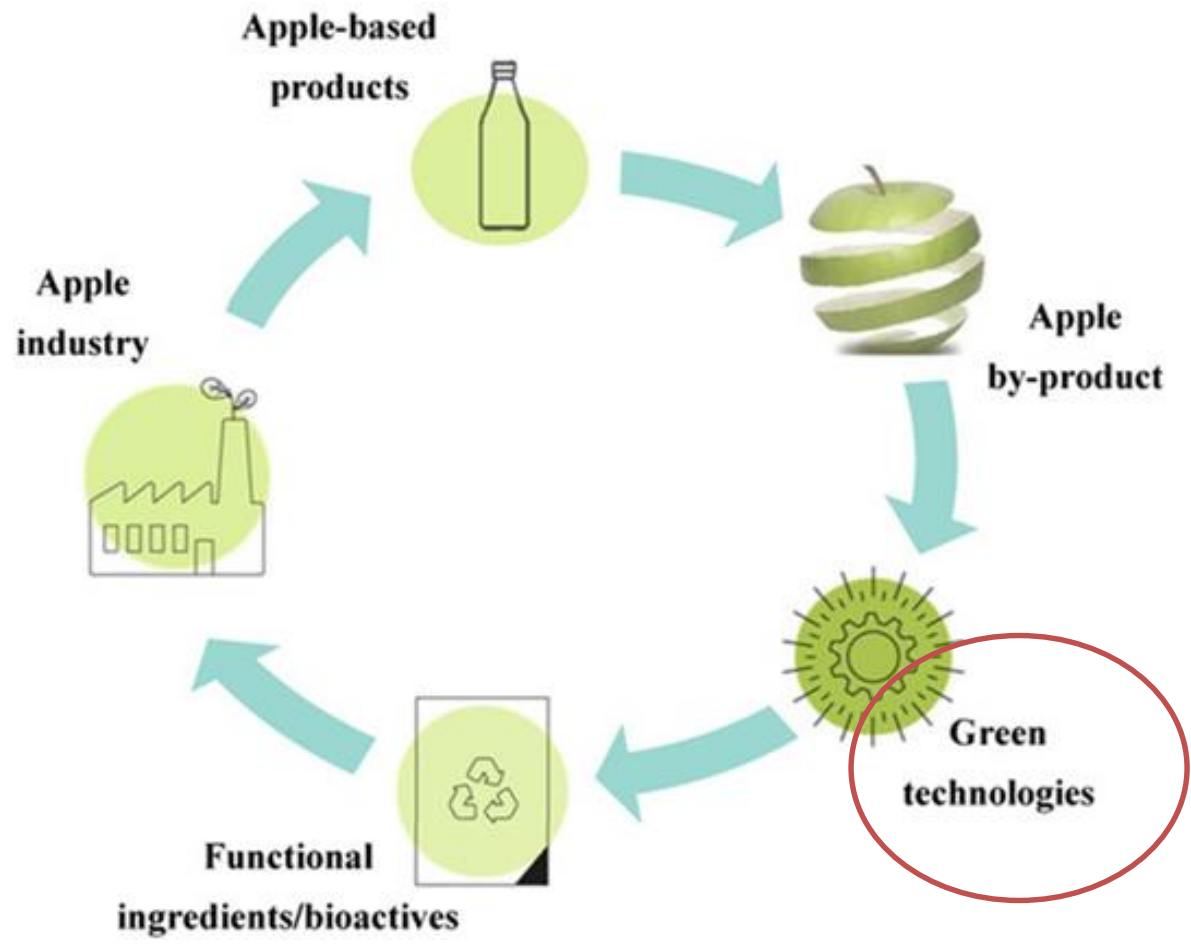
کاربرد تفاله سیب در تهیه سالامی ایتالیایی

استفاده از فناوریهای نوین

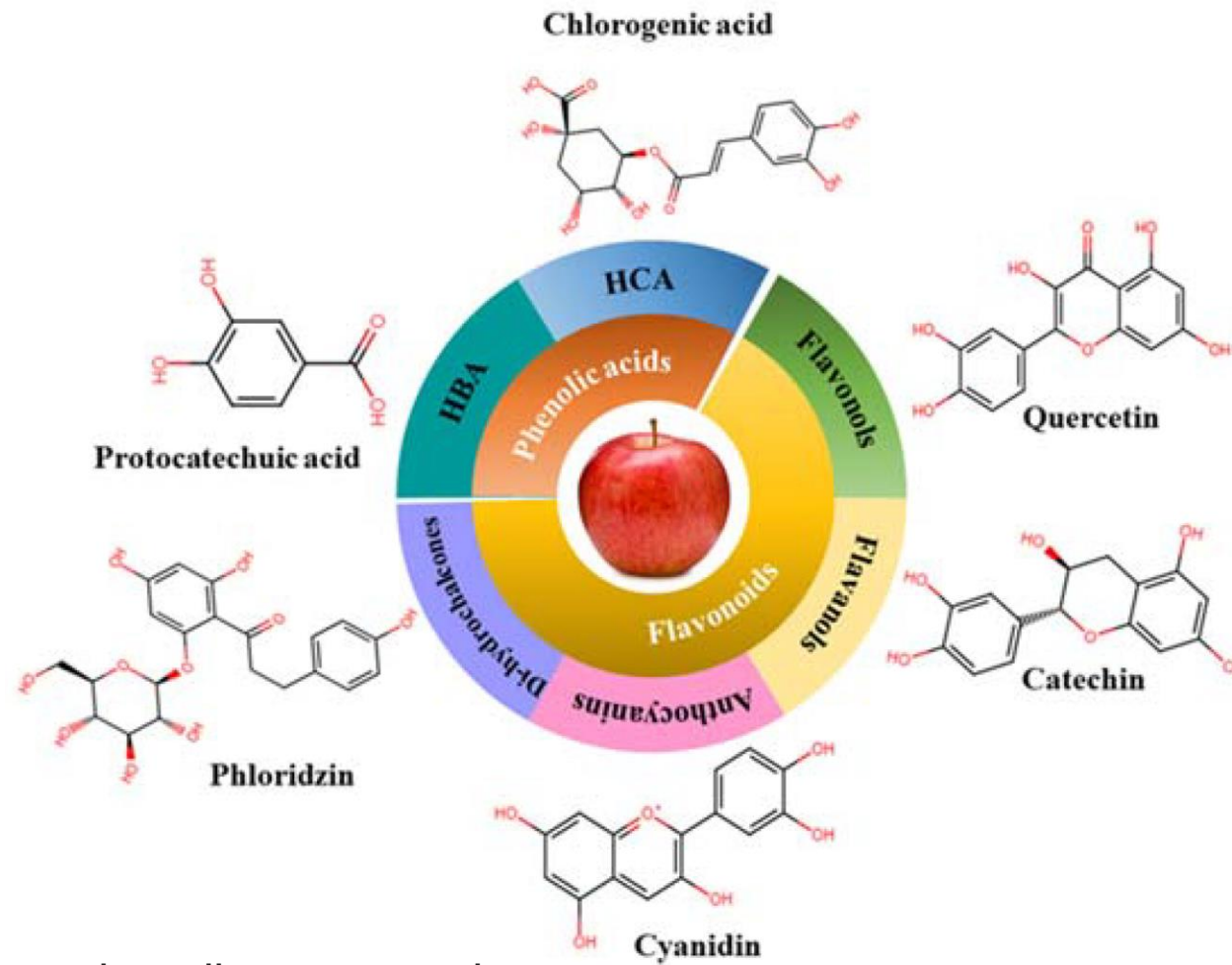


راهکارهای مدیریت پسماند فراوری سیب درختی

- تولید محصولات شیمیایی:
- پسماند سیب می تواند به عنوان منبع مواد اولیه برای تولید مواد شیمیایی مانند رنگها، عصاره های طبیعی، پکتین، فیبرهای مورد استفاده در صنایع تولید مواد غذایی و بهداشتی، و محصولات دیگر استفاده شود.
- این مواد شیمیایی می توانند در صنایع مختلف مورد استفاده قرار بگیرند و ارزش افزوده ایجاد کنند.



استفاده از تکنولوژی‌های پاک و دوستدار محیط زیست در فرآیند فرآوری سیب درختی



Apple and apple by-product phenolic compounds.



Apples



Juice/concentrate production



Apple pomace

Pre-treatment

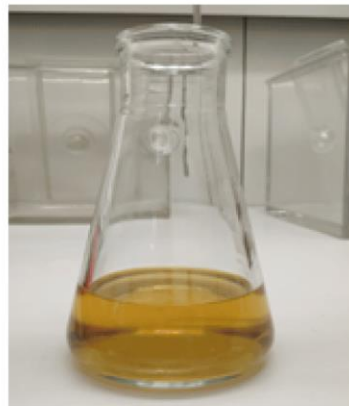


Dried and powdered apple pomace

Extraction



Apple pomace extracts containing active compounds



Active compounds

- Antioxidants
- Preservatives



Building and construction industries

- Green corrosion inhibitors
- Wood protectors

Solid by-products




Biopolymers

Plastic layers

Windows

Isolation material

Energy

- Bioethanol 
- Biogas
- Biofuel
- Biochar
- Hard carbon
 - Activated carbon
 - Carbon black



Application of apple pomace in production of green, non-toxic and biodegradable products with applications in construction and building.

موانع و چالش‌های مدیریت پسماند سیب درختی

مدیریت پسماند سیب درختی با موانع و چالش‌های خاصی همراه است. در این اسلاید، به سه موانع مهم در مدیریت پسماند سیب درختی می‌پردازیم:

۱. هزینه‌های اولیه: یکی از مهم‌ترین موانع در مدیریت پسماند سیب درختی، هزینه‌ی اولیه است. برای ایجاد یک سیستم مدیریت پسماند سیب درختی موثر، نیاز به سرمایه‌گذاری قابل توجهی است. برای احداث و تجهیز دستگاه‌های نیازمند، اجاره زمین، استخدام کارگران و متخصصان و سایر هزینه‌های مربوطه، می‌بایستی منابعی قابل توجه را در نظر گرفت.

۲. نیاز به فناوری و دانش فنی: مدیریت پسماند سیب درختی به فناوری و دانش فنی قوی و کارآمد نیاز دارد. تمیز کردن، جمع‌آوری، حمل، دفن یا بازیافت صحیح پسماندهای سیب درختی بر اساس استانداردهای مناسب، نیازمند دانش و تجربه به روز و استفاده از دستگاه‌های پیشرفته است.

۳. مقاومت در برابر تغییر: متأسفانه، مقاومت در برابر تغییر در برخی از افراد و سازمان‌ها می‌تواند یکی از مهم‌ترین موانع برای مدیریت پسماند سیب درختی باشد. نداشتن تمایل به تغییر روال‌ها و عدم پذیرش ایده‌های نوین و بهبودهای لازم در مدیریت پسماند سیب درختی، می‌تواند از بهبود کارایی و اثربخشی فرآیند مدیریت پسماند سیب درختی مانع شود.

در نتیجه، برای مدیریت پسماند سیب درختی به‌طور موثر، نیاز است که هزینه‌های اولیه را در نظر بگیریم، فناوری و دانش فنی لازم را فراهم کنیم، و سازمان‌ها و افراد را به پذیرش تغییر و بهبودهای لازم در این زمینه تشویق کنیم.

راهکارهای مناسب برای گسترش مدیریت پسماندهای تولید و فراوری سیب

۱. **ایجاد زمینه‌های آموزشی و آگاهی‌بخشی:** برای مدیریت بهتر پسماندهای سیب، باید آموزش‌های لازم به کشاورزان، فروشندگان و صنعتگران داده شود تا آنها بتوانند در داشتن روش‌های بهتر جمع‌آوری و دفع پسماندها متقاضی باشند.

۲. **تشویق به کشت ارگانیک و فراوری سیب:** به جای تولید سیب بدون رعایت شیوه‌های آلوده‌کننده، باید به کشاورزان تشویق شود تا از روش‌های ارگانیک برای تولید سیب استفاده کنند.

۳. **ارائه تسهیلات و تشویق‌ها یا در بلند مدت الزامات قانونی** برای ایجاد کارخانه‌های فرآوری سیب و پسماندهای تولید و فراوری، باید در نظر گرفته شود.

۴. **توسعه فناوری‌های نوین:** استفاده از فناوری‌های نوین به منظور بازیابی ارزش از پسماندهای سیب و همچنین کاهش تولید پسماندها می‌تواند بهبود مدیریت را به همراه داشته باشد. مانند استفاده از فناوری کمپوست‌سازی برای تبدیل پسماندها به کمپوست برای استفاده در کشاورزی یا استفاده از فناوری‌های بیولوژیکی برای تصفیه پساب‌های ناشی از صنعت فرآوری سیب.

راهکارهای مناسب برای گسترش مدیریت پسماندهای تولید و فرآوری سیب

۵. ایجاد نظام مدیریت و بازیافت مناسب: برای مدیریت پسماندهای سیب، باید یک نظام مدیریت مناسب و بازیافت طراحی شود. این نظام باید شامل جمع‌آوری منظم، جداسازی مناسب و بازیافت پسماندها باشد. همچنین باید قوانین و مقررات مربوط به دفع پسماندها را که برای تولید و فرآوری سیب اجرا می‌شود، رعایت کرد.

۶. همکاری بین سازمان‌ها و صنایع ذینفع: برای مدیریت بهتر پسماندهای سیب، لازم است که سازمان‌ها و صنایع ذینفع، مانند کشاورزی، صنایع فرآوری میوه، صنایع نانو، سازمان‌های محیط زیست و دولت با یکدیگر همکاری کنند. این همکاری می‌تواند شامل به اشتراک گذاشتن تجارب، منابع و تسهیلات، تحقیق و توسعه مشتریان و ... باشد.

- در بحث مدیریت پسماند سیب درختی، مطالعات موردی موفق از سراسر دنیا می‌توانند الگوها و راهکارهایی برای پیاده‌سازی بهتر این مدل مدیریت فراهم کنند.
- این مطالعات موردی، به بررسی روش‌ها و استراتژی‌های مدیریت پسماند سیب درختی می‌پردازند و نشان می‌دهند که چگونه با استفاده از راهکارهای مناسب، می‌توان پسماندهای ناشی از کشاورزی سیب درختی را به طور کارآمد مدیریت کرد.
- مناطق مختلفی از جهان مانند کشورهای اروپایی، آمریکای شمالی و کشورهای در حال توسعه، روش‌های متنوعی برای مدیریت پسماند سیب درختی پیشنهاد کرده‌اند.
- به عنوان مثال، در برخی مناطق اروپایی، سیستم جمع‌آوری و بازیافت پسماندهای سیب درختی بسیار پیچیده و تخصصی شده است. این سیستم‌ها با استفاده از ماشین‌آلات پیشرفته و فناوری‌های نوین، پسماندهای سیب درختی را به طور جداگانه جمع‌آوری و بازیافت می‌کنند. این رویکرد مسئله مدیریت پسماندهای سیب درختی را به طور مؤثر حل می‌کند و همچنین به دست آوردن محصولات باارزش مانند کمپوست کیفیت بالا را ممکن می‌سازد.

CO-PRODUCT VALORISATION AND GENERATION OF ADDITIONAL ADDED VALUE FOR SMES AND REGIONAL STAKEHOLDERS

SWITZERLAND – LED BY DSS SUSTAINABLE SOLUTIONS

CURRENT SITUATION REQUIRING IMPROVEMENTS

- In the current setting, management of co-products generates costs.
- More specifically, apple pomaces remain underexploited and pits are not valorised in a local and fully transparent manner.

MAIN ACTIVITIES IN FAIRCHAIN



Waste to **Wealth** of Apple Pomace Valorization

تبدیل ضایعات و پسماندها به ثروت

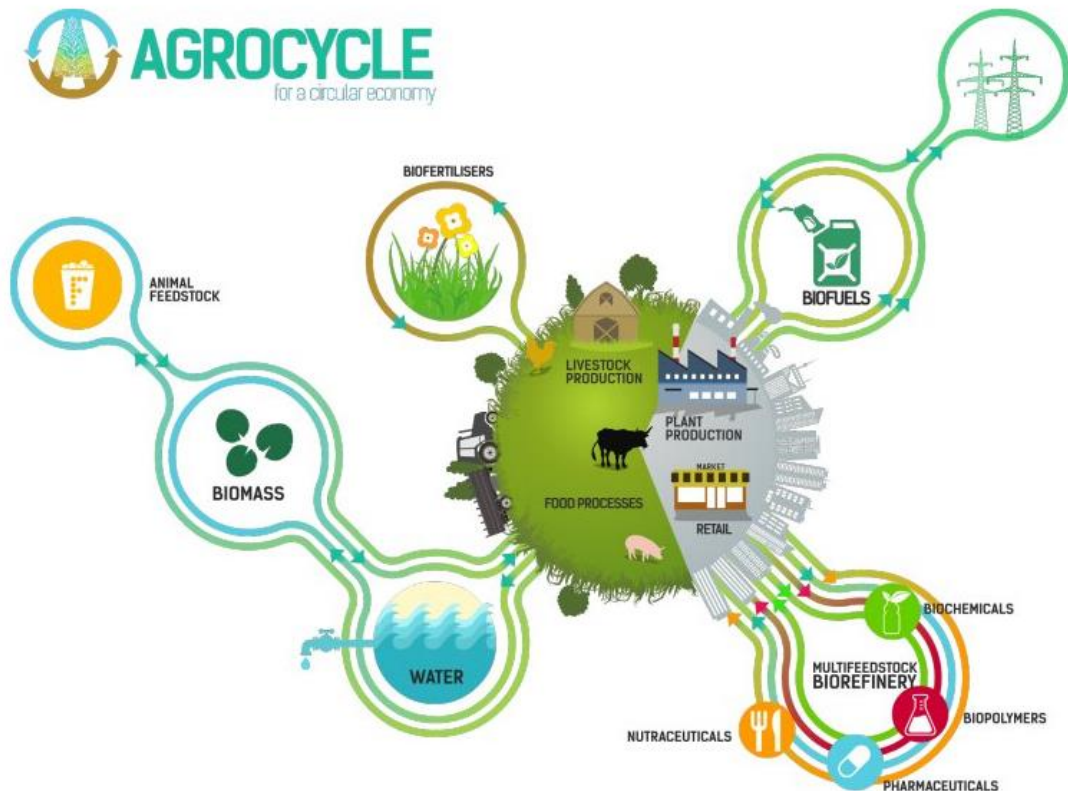
همچنین، در برخی کشورهای در حال توسعه، روش‌های ساده و دستی برای مدیریت پسماندهای سیب درختی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این روش‌ها به مردم این امکان را می‌دهند که پسماندهای سیب درختی خود را در خانه‌های خود جمع‌آوری کرده و استفاده مجدد یا بازیافت کنند. این رویکرد ساده، هزینه‌های کمتری دارد و در کشورهایی با منابع اقتصادی محدود می‌تواند مؤثر باشد.

بنابراین، بررسی مطالعات موردی مرتبط با مدیریت پسماند سیب درختی از سراسر دنیا، به ما کمک می‌کند تا راهکارهایی مناسب و قابل استفاده را برای پیاده‌سازی در جامعه خود پیدا کنیم. استفاده از تجربیات این مطالعات موردی، می‌تواند بهبودی چشمگیری در مدیریت پسماندها در کشور ایجاد کرد.

استارتاپ ارگانیک اف (OrganicFe)

این استارتاپ اندونزیایی دوستدار محیط زیست در سال ۲۰۱۷ در شهر بکاسی (Bekasi) در استان جاوای غربی اندونزی راه اندازی شد.

با جمع آوری و خرید محصولات دورریز پای درختان و یا مزارع کشاورزی، این ضایعات را به کودهای ارگانیک تبدیل می کند و نیاز به کودهای شیمیایی برای محصولات کشاورزی را مرتفع می سازد.



هر محصولی که روی زمین می افتد یا پس از پایان عملیات برداشت و جمع آوری، بر روی زمین باقی می ماند، فقط در بازه زمانی مشخصی، قابلیت بازگشت به فرایند بازیافت را حفظ خواهد کرد و پس از آن، قابلیت تبدیل شدن به کود را از دست خواهد داد. این محصولات دورریز در فرایندهای متفاوت، به کود ارگانیک، غذای دام و طیور و یا سوخت های زیستی تبدیل می شوند.

بسته به نوع محصول جمع آوری شده، برخی از آنها مانند ذرت در فرایند تولید خوراک دام، برخی مانند ساقه های خشک گندم در فرایند تولید کود ارگانیک و برخی مانند ذرت و نیشکر نیز در فرایند تولید سوخت زیستی (Biofuel) بازیافت می شوند و مورد استفاده مجدد قرار می گیرند.

با وجود فعالیت چند استارتاپ در حوزه بازیافت پسماندهای غذایی در اندونزی، ارگانیک اف ای بیش از سایر استارتاپ ها مورد توجه قرار گرفته است. وجه تمایز این استارتاپ این است که بر مرحله ائتلاف در زمین های کشاورزی تمرکز کرده است.

به همین دلیل، کیفیت کود ارگانیک یا خوراک دام ارگانیکی که از تلفات اولیه محصول تولید می شود کیفیت بسیاری بالاتری نسبت به خوراک و کودی دارند که از پسماندهای غذایی و پس از مدت زمان چند روزه، در فرایند تولید قرار می گیرند.

تولید محصولات ارگانیک برای کشاورزی و دامداری از جمله اقداماتی است که به کاهش تولید و انتشار گازهای گلخانه ای، کمک فراوانی می کند که در صورت تقویت و تداوم در مقیاس جهانی می تواند تاثیرگذاری فراوانی در کاهش شتاب فزاینده تغییرات اقلیمی داشته باشد. همچنین می تواند کاهش هزینه های کشاورزان، تولید محصولات غذایی سالم و کمک به درآمد کشاورز و اقتصاد ملی را در پی داشته باشد.

بسیاری از کشاورزانی که محصولات دورریز خود را در اختیار این استارتاپ قرار می دهند حالا خود، مشتری کودهای ارگانیک این استارتاپ هستند. کیفیت بهتر کود ارگانیک، قیمت کمتر و دسترسی آسانتر از جمله مزایای این استارتاپ برای کشاورزانی است با این استارتاپ همکاری می کنند.

- در این مجموعه، ما به طور خلاصه به بحث در مورد مدیریت پسماند سیب درختی پرداختیم.
- روش های موجود برای مدیریت پسماند سیب درختی را بررسی کردیم و به نتیجه رسیدیم که با اتخاذ چند راهکار می توانیم به سمت یک اقتصاد چرخشی برای مدیریت پسماند سیب درختی حرکت کنیم.
- از جمله راهکارهایی که مورد بررسی قرار گرفتند، می توان به افزایش آگاهی عمومی درباره اهمیت مدیریت پسماند سیب درختی، تشویق به بازیافت و کمک به کشاورزان در تجزیه و تحلیل بهتر پسماند سیب درختی اشاره کرد.
- استفاده از فناوری های جدید و پیشرفته مانند کمپوست در بستر مدیریت پسماند سیب درختی نیز بررسی شد.
- هدف نهایی ما از این مبحث تأکید بر لزوم ساختن یک اقتصاد چرخشی برای مدیریت پسماند سیب درختی است.

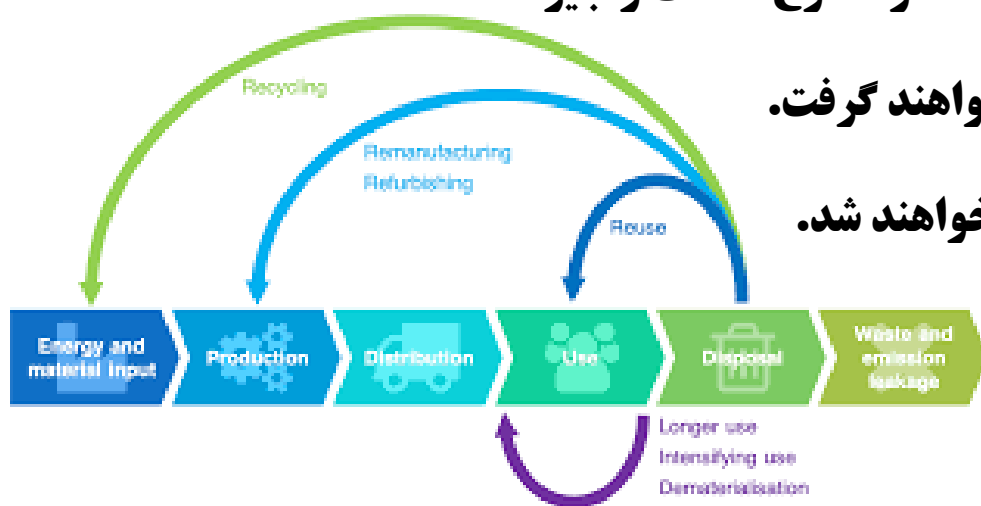
- اقتصاد چرخشی به ما این امکان را می دهد که پسماند سیب درختی را به عنوان منابع دوباره قابل استفاده استفاده کنیم و در عین حال به حفظ محیط زیست کمک کنیم.
- به این معنی که به جای دفن پسماند سیب درختی، از آن به عنوان خوراک، دام طیور و آبزیان، بیوجار، تولید کمپوست و یا تولید انرژی استفاده کنیم. این اقدامات باعث کاهش آلودگی محیط زیست، بهبود بهره وری مواد و ابزارها و حفظ منابع طبیعی خواهد شد.
- به طور کلی، با اتخاذ راهکارهای مناسب و استفاده از فناوری های جدید، ما می توانیم به سمت یک اقتصاد چرخشی برای مدیریت پسماند سیب درختی حرکت کنیم. این اقتصاد چرخشی نه تنها به ما کمک می کند تا منابع را مدیریت بهتر کنیم، بلکه به حفظ محیط زیست همکاری می کند و به دستاوردهای بلند مدت اقتصادی راه می یابد.

زنجیره های ارزش جدیدی در حال شکل گیری هستند و برای ایجاد و گسترش زنجیره های ارزش پایدار، توجه به اقتصاد چرخه ای در کشاورزی ضروری است.

یک بار دیگر مزارع، باغات و دامپروری ها به یکدیگر نزدیک خواهند شد و استارت آپ ها و اپلیکیشن های جمع آوری مواد غذایی اضافی، ضایعات یا پسماندها در سطوح مختلف زنجیره

ارزش نظیر مصرف کنندگان، فروشندگان قدرت خواهند گرفت.

پلتفرم های جمع آوری و مبادله پسماندها رایج خواهند شد.





با سپاس از حسن توجه و علاقمندی شما





مشارکت‌آموزم و رشد تولید ۱۴۰۲

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 به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

مدیریت پسماندهای تولید و فراوری سیب درختی در اقتصاد چرخشی

سخنران:

هما بهمدی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

۱۹ شهریور ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۰