



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:

راهکارهای عملیاتی برای مدیریت ضایعات در کشورهای توسعه یافته

سخنران:

سید رضا فلسفی

عضو

هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی دزفول

۱۸ آبان ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۰



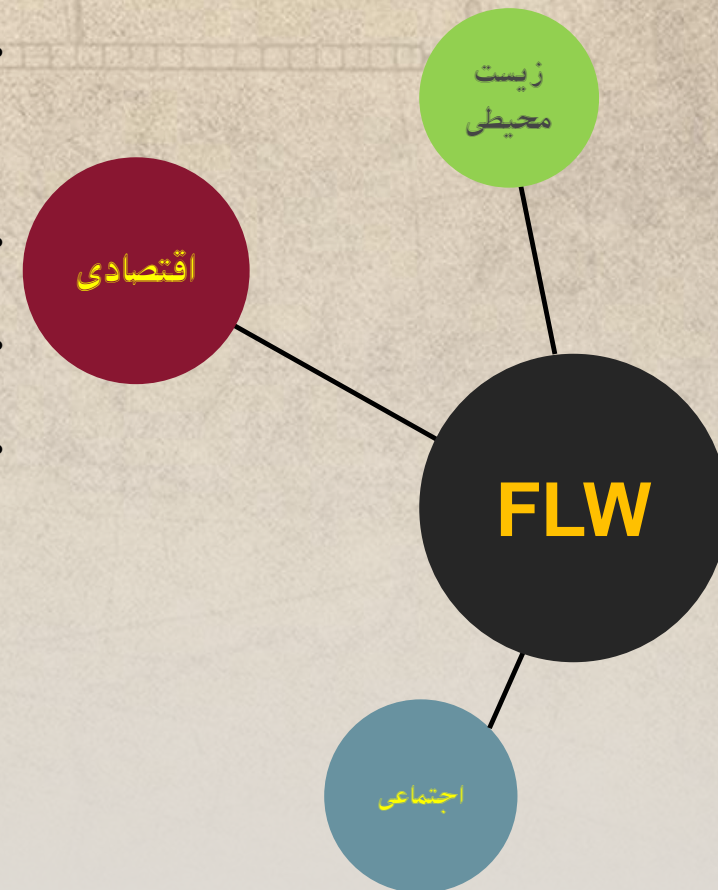
هر سال بیش از ۱ میلیارد تن غذا هدر می‌رود

• اقلاف و ضایعات غذایی، ۸ تا ۱۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهان را تولید می‌کند.

• هزینه اقتصادی آن سالانه حدود ۱ تریلیون دلار برآورد می‌شود.

• هر روز بیش از یک میلیارد وعده غذایی در جهان دور ریخته می‌شود.

• همزمان، ۷۸۳ میلیون نفر با گرسنگی مزمن روبه‌رو هستند.





FOOD LOSS & WASTE



8% of annual GHG emissions, or 3rd largest emitter globally if it were a country



25% of all water used in agriculture annually



960 M hectares of arable land, or the **size of China**

اتلاف و ضایعات غذایی: یک چالش جهانی



UN & FAO

فائو (۲۰۱۱):

رویداد **Save Food** (نقطه عطف جهانی)
ارائه محور های چهارگانه برای مدیریت ضایعات
(آگاهی بخشی و اطلاع رسانی، همکاری چند ذی نفعی،
پشتیبانی سیاستی و راهبردی، راه حل های فنی و
سرمایه گذاری)

سازمان ملل (۲۰۱۵):

اهمیت ضایعات در بند های مختلف
۲۰۱۹-۲۰۲۱: روش استاندارد پایش ضایعات
توسط UNEP / WRAP



EU

۲۰۱۸: الزام اعضاء به پایش و گزارش

ضایعات

۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵: تأمین مالی پروژه هایی

مانند REFRESH و FUSIONS برای

نوآوری در راهکارها.



NGOs

- Food Rescue US (USA) – 2011
- Too Good To Go (Denmark) – 2015
- OLIO (UK) – 2015
- Champions 12.3



STORY

Can refrigerated vans and cold storage rooms help end an epidemic of food loss in Africa?

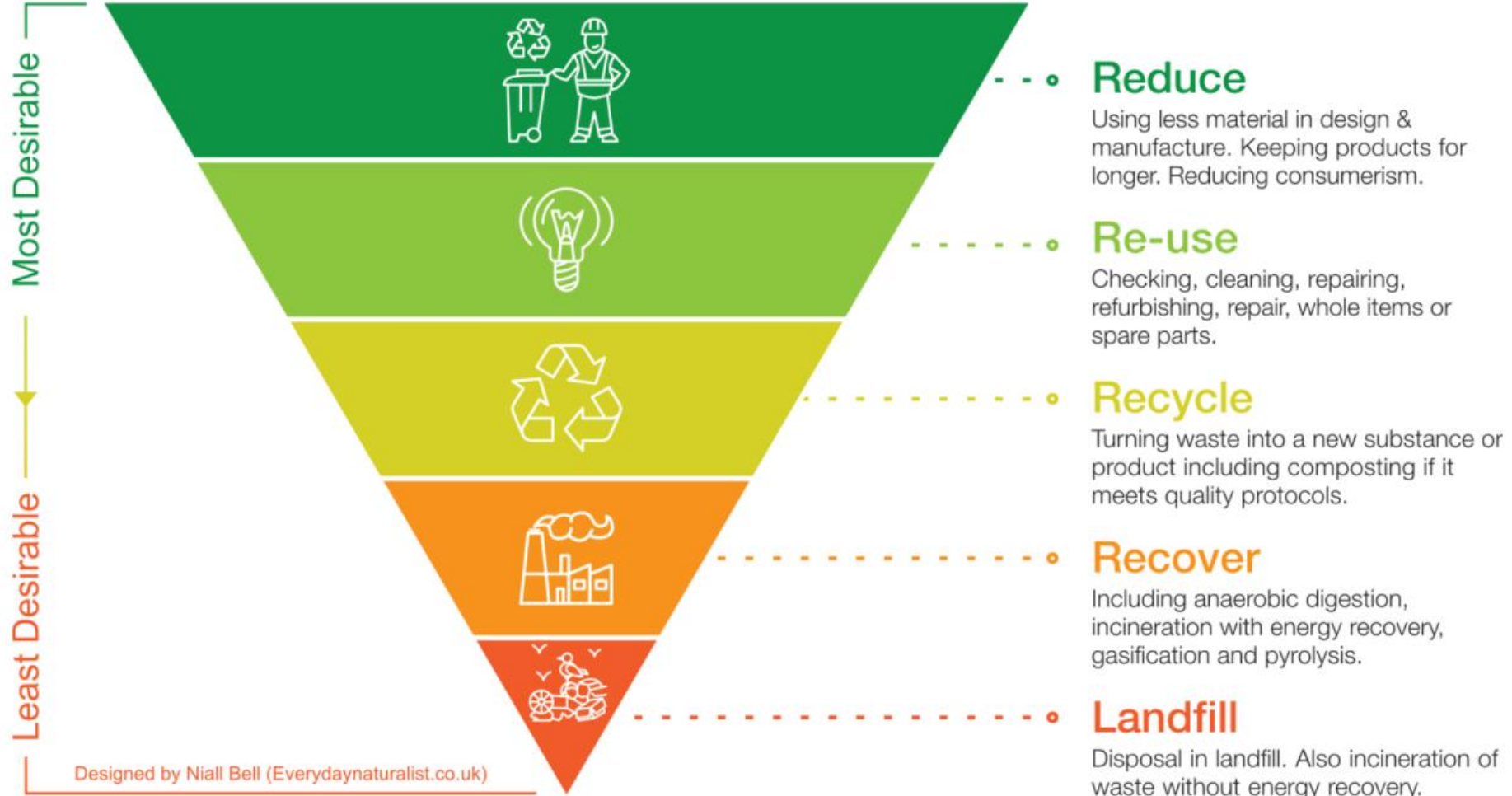
13 CLIMATE ACTION



12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION



چارچوب کلی مدیریت ضایعات





گام اول: پیشگیری

• بالاترین پتانسیل برای کاهش ضایعات غذایی در این بخش است.

اقدامات کلیدی:

- پیش‌بینی تقاضا **Demand forecasting**: با تحلیل داده‌ها و شناخت الگوی خرید مردم، می‌توان از تولید اضافی جلوگیری کرد.
- مدیریت فعال موجودی **Pro-active stock management**: انبارگردانی هوشمند و سفارش‌گذاری به‌موقع.
- آموزش اجتماعی **Social education**: آموزش و فرهنگ‌سازی در جامعه (اگر هر خانوار در هفته یک کیلوگرم محصول ضایع کند).
- تلنگر رفتاری **Nudging**: مثل کوچک‌تر کردن بشقاب‌ها در رستوران‌ها برای کاهش دورریز.

نمونه واقعی: فروش گاه‌های **ال‌مارت** از هوش مصنوعی و داده‌های دیجیتال برای پیش‌بینی تقاضا استفاده می‌کنند و از دورریز روزانه تا ۳۰٪

کاسته‌اند.





استفاده مجدد و توزیع دوباره

ایده اصلی: اگر غذایی هنوز سالم است ولی مازاد بر نیاز است، باید دوباره به چرخه مصرف برگردد.

□ **فروش با تخفیف پویا Dynamic pricing:** کاهش قیمت کالاهای نزدیک به تاریخ انقضا.
نمونه: اپلیکیشن‌های Too Good To Go و Karma در اروپا، غذاهای باقیمانده رستوران‌ها را با تخفیف ۵۰٪ تا ۷۰٪ می‌فروشند.

نمونه: در دانمارک، *WeFood* سوپرمارکتی است که فقط مواد غذایی مازاد و تاریخ نزدیک می‌فروشد.
□ **اهدای غذا Food donation:** رستوران‌ها و سوپرمارکت‌ها می‌توانند غذاهای اضافی را به خیریه‌ها اهدا کنند.



بازیافت Recycling

ایده اصلی: اگر غذایی دیگر برای انسان مناسب نیست، می تواند دوباره در قالب ماده ای دیگر به چرخه باز گردد.

❑ **کمپوست سازی Composting** ضایعات سبزیجات و میوه به خاک حاصلخیز تبدیل می شوند. نمونه: در امارات سطل های هوشمند برای تفکیک زباله وجود دارند که به ازای دریافت اقلام قابل بازیابی پول پرداخت می کنند.

❑ **تغذیه دام Animal feed** بخشی از ضایعات می تواند خوراک دام یا طیور شود. نمونه: در ژاپن، پسماند نان و برنج به خوراک دام تبدیل می شود که به آن **Eco-feed** می گویند.



* بازیافت یعنی بازگرداندن مواد به چرخه تولید مثلاً تولید خوراک دام یا کود از پسماند میوه و سبزی.

بازیابی انرژی Recovery یعنی استفاده از انرژی نهفته در ضایعات برای تولید حرارت، برق یا سوخت زیستی. این فرایند بیشتر زمانی اهمیت دارد که ضایعات دیگر قابل استفاده مستقیم در تغذیه انسان یا حیوان نباشند.

بازیابی انرژی Recovery

ایده اصلی: حتی اگر مواد غذایی دیگر مصرف پذیر نباشند، انرژی در آنها نهفته است.

الف) هضم بی هوازی Anaerobic Digestion

- ❖ در این روش، میکروارگانیسم‌ها در غیاب اکسیژن، مواد آلی را تجزیه کرده و **بیوگاز** تولید می‌کنند.
- ❖ بیوگاز شامل حدود **۶۰٪ متان** و **۴۰٪ دی‌اکسید کربن** است و می‌تواند برای:
 - تولید برق در ژنراتورها،
 - تأمین حرارت برای گلخانه یا کارخانه،
 - یا حتی تصفیه و تزریق به شبکه گاز طبیعی استفاده شود.



بازیابی انرژی Recovery یعنی استفاده از انرژی نهفته در ضایعات برای تولید حرارت، برق یا سوخت زیستی. این فرایند بیشتر زمانی اهمیت دارد که ضایعات دیگر قابل استفاده مستقیم در تغذیه انسان یا حیوان نباشند.

بازیابی انرژی Recovery

ایده اصلی: حتی اگر مواد غذایی دیگر مصرف پذیر نباشند، انرژی در آنها نهفته است.

ب) تولید سوخت زیستی Biofuel Production

❖ ضایعات غذایی غنی از قند، نشاسته یا چربی می توانند منبعی برای **اتانول** یا **بیودیزل** باشند.

- ❑ **اتانول زیستی**: از تخمیر ضایعات قندی مثل آب میوه های غیر قابل مصرف یا تفاله چغندر تولید می شود.
- ❑ **بیودیزل**: از روغن های مصرف شده پخت و پز یا باقیمانده های چربی استخراج و با متانول واکنش داده می شود.

* آمریکا بزرگترین تولید کننده بیودیزل از روغن های مصرف شده است.



بازیابی انرژی Recovery یعنی استفاده از انرژی نهفته در ضایعات برای تولید حرارت، برق یا سوخت زیستی. این فرایند بیشتر زمانی اهمیت دارد که ضایعات دیگر قابل استفاده مستقیم در تغذیه انسان یا حیوان نباشند.

بازیابی انرژی Recovery

ایده اصلی: حتی اگر مواد غذایی دیگر مصرف پذیر نباشند، انرژی در آنها نهفته است.

ج) سوزاندن کنترل شده Incineration

پسماند خشک با ارزش حرارتی بالا (مثل پوسته خشک دانه‌ها یا باقیمانده نان) می‌تواند در کوره‌های مخصوص سوزانده شود.

❖ حرارت حاصل برای تولید بخار، برق، یا گرمایش فضاها استفاده می‌شود.

مثال: در ژاپن، بیش از ۳۰٪ از انرژی حاصل از سوزاندن پسماند شهری از بخش ضایعات غذایی تأمین می‌شود.



بازیابی انرژی Recovery یعنی استفاده از انرژی نهفته در ضایعات برای تولید حرارت، برق یا سوخت زیستی. این فرایند بیشتر زمانی اهمیت دارد که ضایعات دیگر قابل استفاده مستقیم در تغذیه انسان یا حیوان نباشند.

بازیابی انرژی Recovery

ایده اصلی: حتی اگر مواد غذایی دیگر مصرف پذیر نباشند، انرژی در آنها نهفته است.

(د) پیرولیز و گازی سازی Pyrolysis & Gasification

• این دو روش حرارتی پیشرفته اند که در دمای بالا و با اکسیژن محدود انجام می شوند.
• محصولات خروجی:

• گاز سنتزی **syngas** برای تولید برق یا متانول،

• **بیوچار biochar** که می تواند به عنوان بهبوددهنده خاک استفاده شود.

• مثال: ضایعات خشک کشاورزی (پوسته برنج، سبوس گندم، ساقه نیشکر) را می توان در راکتور پیرولیز به بیوچار تبدیل کرد.



پیشگامان مدیریت اتلاف و ضایعات غذایی



کشور / الگو	نوع سیاست	ابزار اصلی	گروه هدف	نتیجه نمونه
فرانسه	اجباری	قانون اهدا، AGECE، گزارش دهی، مشوق مالیاتی	سوپرمارکت ها و سپس رستوران ها	قانونی شدن اهدا، توسعه ظرفیت بانک های غذا
ایتالیا	مشوق / تسهیل	قانون گاذا، معافیت مالیاتی، حذف مجوز	خرده فروشان، تولید کنندگان	افزایش سریع حجم اهدا
آمریکا	حمایت حقوقی + شبکه سازی	معافیت مالیاتی، تبلیغات	اهدا کنندگان خصوصی	توسعه عظیم شبکه Feeding America
ژاپن	فرهنگ سازی ملی	قانون ملی، کمپین های شهری	دولت، شهرداری ها، صنایع	پایش ملی و کمپین های گسترده
آلمان	داوطلبانه + فناوری	توافق صنعتی، کمپین ها، اپلیکیشن ها	صنایع و مصرف کنندگان	میلیون ها وعده نجات یافته

قوانین و راهکارهای کاهش ضایعات مواد غذایی در کشور های دنیا: ۱- فرانسه





فرانسه – نخستین قانون مصوب در خصوص ضایعات: قانون گارو

- حدود ۱۰ میلیون تن غذا هر سال در فرانسه هدر می‌رفت که معادل ۶۳۰ میلیون یورو بود.
- فرانسه نخستین کشور جهان شد (۲۰۱۶) که سوپرمارکت‌ها را از دور ریختن غذای فروش نرفته منع کرد.
- خرده‌فروشی‌ها با مساحت 4000 متر مربع موظف به اهدای مازاد قابل مصرف به خیریه‌ها یا خوراک دام هستند.
- بر اساس این قانون هیچ غذای فروش نرفته ای نباید نابود شود و به سطل زباله برود.
- هدف: کاهش هدررفت غذا در سطح مصرف کننده و تقویت فرهنگ اهدای غذا.
- الهام‌بخش دیگر اعضای اتحادیه اروپا.



France's Anti-waste and Circular Economy Law: eliminating waste and promoting social inclusion



Part of a series of case studies that exemplify elements of the Universal circular economy policy goals (2021) in practice.



فرانسه – نخستین قانون مصوب در خصوص ضایعات: قانون گارو

- بین سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۲۰: کاهش تقریبی ۱۴٪ اتلاف غذا در سطح خرده‌فروشی/توزیع.
- گسترش بانک‌های غذا: در کمتر از یک سال مجموعه بانک‌های غذا بیش از ۱۱۴۰۰۰ تن بازیابی سالانه داشتند.
- کمیسیون اروپا فرانسه را در رتبه ۱ اثربخشی سیاست‌های FLW ۲۰۱۹ قرار داده است.
- Banques Alimentaires یک شبکه ملی اداره می‌کند که سالانه بیش از ۱۰۰۰۰۰ تن غذا جمع‌آوری می‌کند و میلیون‌ها نفر بهره‌مند می‌شوند.
- Auchan و Carrefour: مشارکت رسمی با بانک‌های غذا و اپلیکیشن Too Good To Go



Banques Alimentaires (Food Banks)

In order to participate in the dissemination of healthy and sustainable food for all, Fondation Avril and the Fédération Française des Banques Alimentaires signed their first three-year partnership in 2015. A study on rural precariousness and a guide to food aid in rural areas have been produced. During these three years, the Foundation also supported 7 local initiatives led by local Food Banks, to enable people in precarious situations to access quality food aid.

As part of its second three-year partnership, renewed in 2018, the Foundation wanted to expand its approach by mobilizing all local Food Banks around a series of internal calls for projects called "For food solidarity in rural areas". Given the long distances to be covered in the countryside, the Foundation focuses on projects working on the creation of new services or pooling of equipment, to better assist its beneficiaries.



Promotion of healthy and sustainable food for all

فرانسه و تصویب دومین قانون در خصوص ضایعات: قانون AGECE

- قانون **Anti-Waste for a Circular Economy** در سال ۲۰۱۹ تعهدات را گسترش داد.
- هتل‌ها، رستوران‌ها و کترینگ‌ها نیز موظف به پیشگیری و توزیع مجدد مازاد غذا هستند.
- ممنوعیت نابودی کالاهای غیرغذایی فروش‌نرفته مانند لباس، لوازم آرایشی.
- انتقال از قانون صرفاً غذایی به قانون جامع کاهش پسماند سیستمی.
- استفاده از نوآوری‌های لجستیک و تشویق به توزیع محلی برای کاهش ضایعات در طی حمل‌ونقل
- شفافیت اجباری: شرکت‌ها باید حجم ضایعات غذایی خود را گزارش دهند.

Building on previous policy developments

The Anti-waste Law builds on earlier pieces of legislation and is the fruit of years of policymaking and campaigning. Successive national policies and laws in France have helped to build the momentum towards the adoption of this law to reduce waste and better manage resources. The 2015 [Energy Transition Law for Green Growth](#)¹⁹ and the 2017 [French Climate Plan](#)²⁰ announced the development of the [National Circular Economy Roadmap](#)²¹ which was presented in 2018. Meanwhile, the so-called 2016 "Garot Law" on the [fight against food waste](#)²² introduced the ban on the destruction of edible unsold food products, which set the precedent for the wider ban on the destruction of unsold goods introduced in the Anti-waste Law. In addition, in his [presidential programme](#), Emmanuel Macron set ambitious targets to recycle 100% of plastics and halve landfilling by 2025.²³



BRUNE POIRSON.
SOURCE: FLICKR/JACQUES PAQUIER

France's Anti-waste and Circular Economy Law



ساز و کار اهدای غذا در فرانسه

➤ نوع غذای قابل اهداء:

- خرده‌فروشان موظف به اهدای غذاهای سالم و قابل مصرف مازاد هستند.
- شامل محصولاتی که نزدیک به تاریخ “بهترین تا” یا “استفاده تا” هستند، اما هنوز ایمن‌اند.
- **غذاهای منقضی شده ممنوع هستند: قانون فرانسه بسیار شفاف است: هیچ غذای منقضی شده‌ای نمی‌تواند توزیع شود**
- اصل کلی این است که باید هنگام تحویل، «ماندگاری کافی» وجود داشته باشد.
- غذاهایی که از نظر ظاهر یا استانداردهای “زیبایی” مشکل دارند (شکل، اندازه، بسته‌بندی) نیز قابل اهدا هستند.





ساز و کار اهدای غذا در فرانسه

◆ داوطلبانه یا اجباری؟

- اجباری است: بر اساس قانون گارو (۲۰۱۶) خرده‌فروشی‌های بزرگ تر از ۴۰۰ متر مربع باید قرارداد با خیریه‌ها یا بانک‌های غذا امضا کنند.
- عدم رعایت قانون: جریمه تا ۳۷۵۰ یورو به ازای هر تخلف مشخص شده.





ساز و کار اهدای غذا در فرانسه

بر اساس قانون AGEC (۲۰۱۹):

- گسترش تعهد اهدای محصولات غذایی فروخته نشده به **کترینگ‌های بزرگ** (که بیش از ۳۰۰۰ وعده غذایی در روز تهیه می‌کنند) و **صنایع غذایی** (که گردش مالی سالانه آنها بیش از ۵۰ میلیون یورو است)
- ارائه اجباری کیسه‌های یک بار مصرف (Doggy Bags) برای کترینگ‌های تجاری، هتل‌ها و رستوران‌ها
- تعهد فعالان در صنعت غذا و بخش کترینگ‌های انبوه برای انتشار عمومی تعهد خود در مورد کاهش ضایعات مواد غذایی
- کمپین‌های مدرسه‌ای: آموزش کودکان درباره هدررفت غذا.





روند عملی فرایند اهداء غذا

توزیع: بانک‌های غذا و همکاران آن‌ها محصولات را از طریق فروشگاه‌های اجتماعی، آشپزخانه‌های خیریه، پناهگاه‌ها و برنامه‌های توزیع مستقیم در اختیار نیازمندان قرار می‌دهند.

مدیریت کیفیت و آموزش: خرده‌فروشان بزرگ باید طرح مدیریت کیفیت برای محصولات اهدایی داشته باشند (آموزش کارکنان، ثبت دما و غیره). قانون AGECE و آیین‌نامه‌های اجرایی، قواعد عملیاتی ایمن‌سازی اهدا را مشخص کرده‌اند.

شناسایی و جداسازی در فروشگاه/تولیدکننده: کارکنان محصولات مازاد قابل مصرف را از ضایعات غیرقابل مصرف جدا می‌کنند.

جمع‌آوری و لجستیک: خیریه‌ها یا واسطه‌های خصوصی (مثل Phenix, Too Good To Go، اپراتورهای لجستیکی محلی) اقلام را جمع‌آوری می‌کنند؛ گاهی با خودروهایی یخچال‌دار. بانک‌های غذا اقلام را تجمیع، دسته‌بندی، بسته‌بندی مجدد و توزیع می‌کنند.

قرارداد: سوپرمارکت‌ها یا شرکت‌ها باید با یک سازمان بازتوزیع مواد غذایی (بانک غذا، خیریه یا نهاد مورد تأیید) قرارداد کتبی داشته باشند. این قرارداد شامل زمان جمع‌آوری، شرایط ایمنی، مسئولیت‌ها و حجم مواد است.



ساز و کار اهدای غذا در فرانسه

◆ نظارت و کنترل:

- ◆ نظارت توسط فرمانداری‌ها، شهرداری‌ها و اداره امور مالیاتی
- ◆ کارشناسان وزارت بهداشت وظیفه کنترل ایمنی محصولات غذایی اهدایی را بر عهده دارند.
- ◆ خرده‌فروش‌ها، کترینگ‌ها و ... باید قراردادهای امضا شده با بانک‌های غذا و یا NGOها را ارائه دهند.
- ◆ آمار اهداء غذا به صورت مدون ثبت و نگهداری شده و در بازه‌های زمانی یک ساله مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که یک مکانیزم قابل ردیابی ایجاد می‌کند.



ساز و کار اهدای غذا در فرانسه

◆ تأمین هزینه لجستیک و جمع آوری:

□ بانک‌های غذا و خیریه‌ها: منابع مالی ترکیبی دارند: کمک‌های مردمی و شرکتی، یارانه‌ها و کمک‌های دولتی، منابع پروژه‌های

اتحادیه اروپا، و قراردادهای خدماتی با شهرداری یا خرده‌فروشان. نیروی داوطلب بخش مهمی از ظرفیت است.

□ استارت‌آپ‌ها و پلتفرم‌ها مثل **Phenix** و **Too Good To Go**: مدل اجتماعی-تجاری دارند؛ از خرده‌فروشان کارمزد خدمات یا حق

اشتراک می‌گیرند، کمیسیون فروش دریافت می‌کنند، یا از سرمایه‌گذاران اجتماعی/کمک‌های دولتی تأمین مالی می‌شوند.



ساز و کار اهدای غذا در فرانسه

◆ مزایای برای واحد های غذایی:

□ اجتناب از جریمه ها (انگیزه اصلی)

□ معافیت مالیاتی: غذاهای اهدایی می توانند از سود مشمول مالیات کسر شوند (تا ۶۰٪).

□ تقویت شهرت و مسئولیت اجتماعی شرکت ها. دولت فرانسه به طور مداوم آمار اهداء شرکت های مختلف را در رسانه های جمعی

در اختیار شهروندان قرار می دهد.

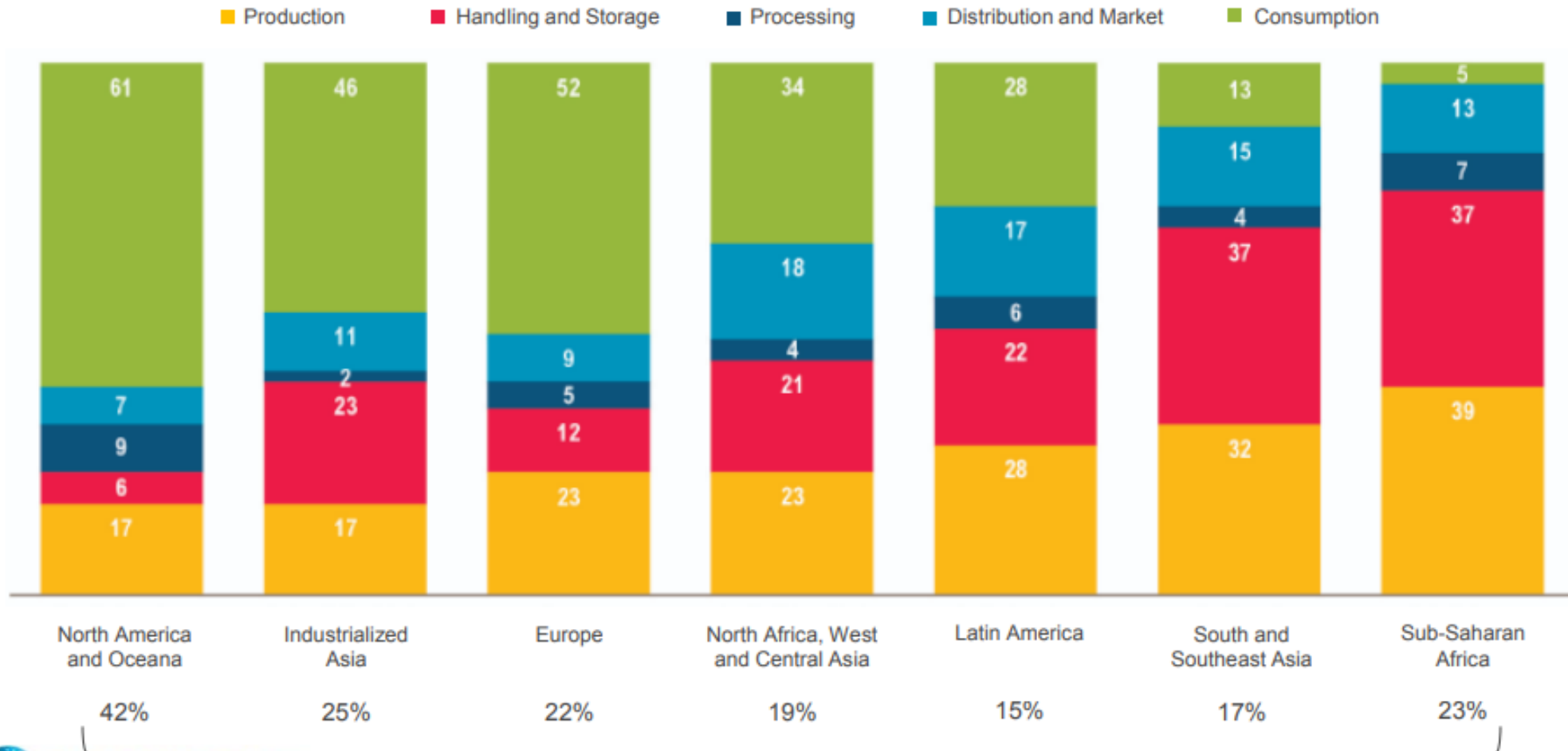
□ کاهش هزینه های دفع: کاهش هزینه دفن یا سوزاندن پسماند.

□ ارزش تجاری: فروش اقلام نزدیک به انقضا حتی با تخفیف، درآمد بهتری نسبت به صفر ایجاد می کند و از هدررفت جلوگیری

می نماید.



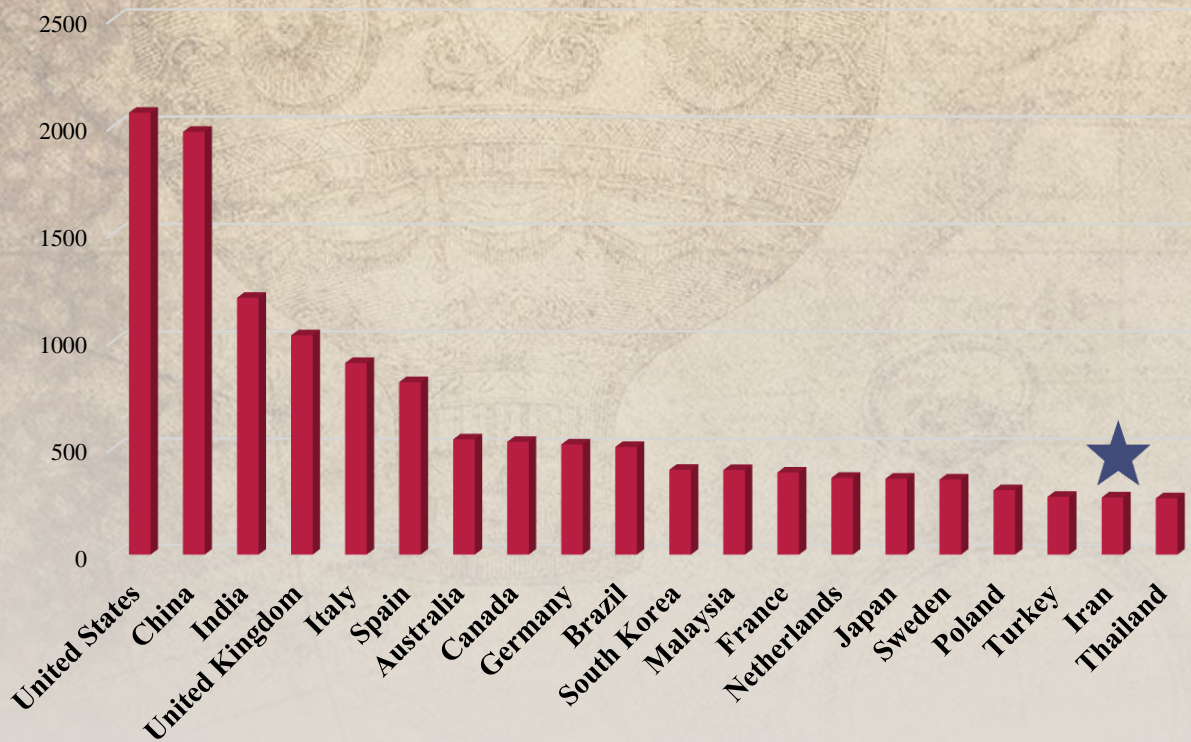
چرا اهداء؟ آیا در ایران نیز اهداء زنجیره اهداء غذا موثر است؟



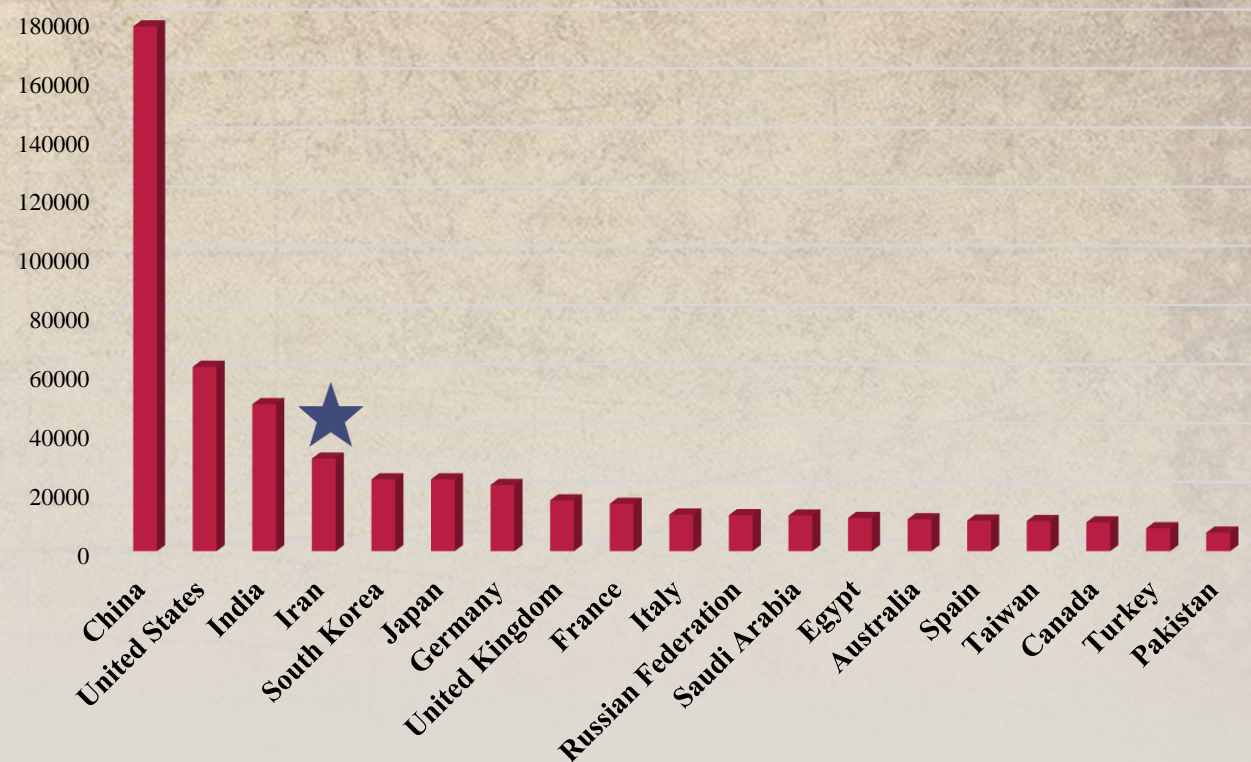


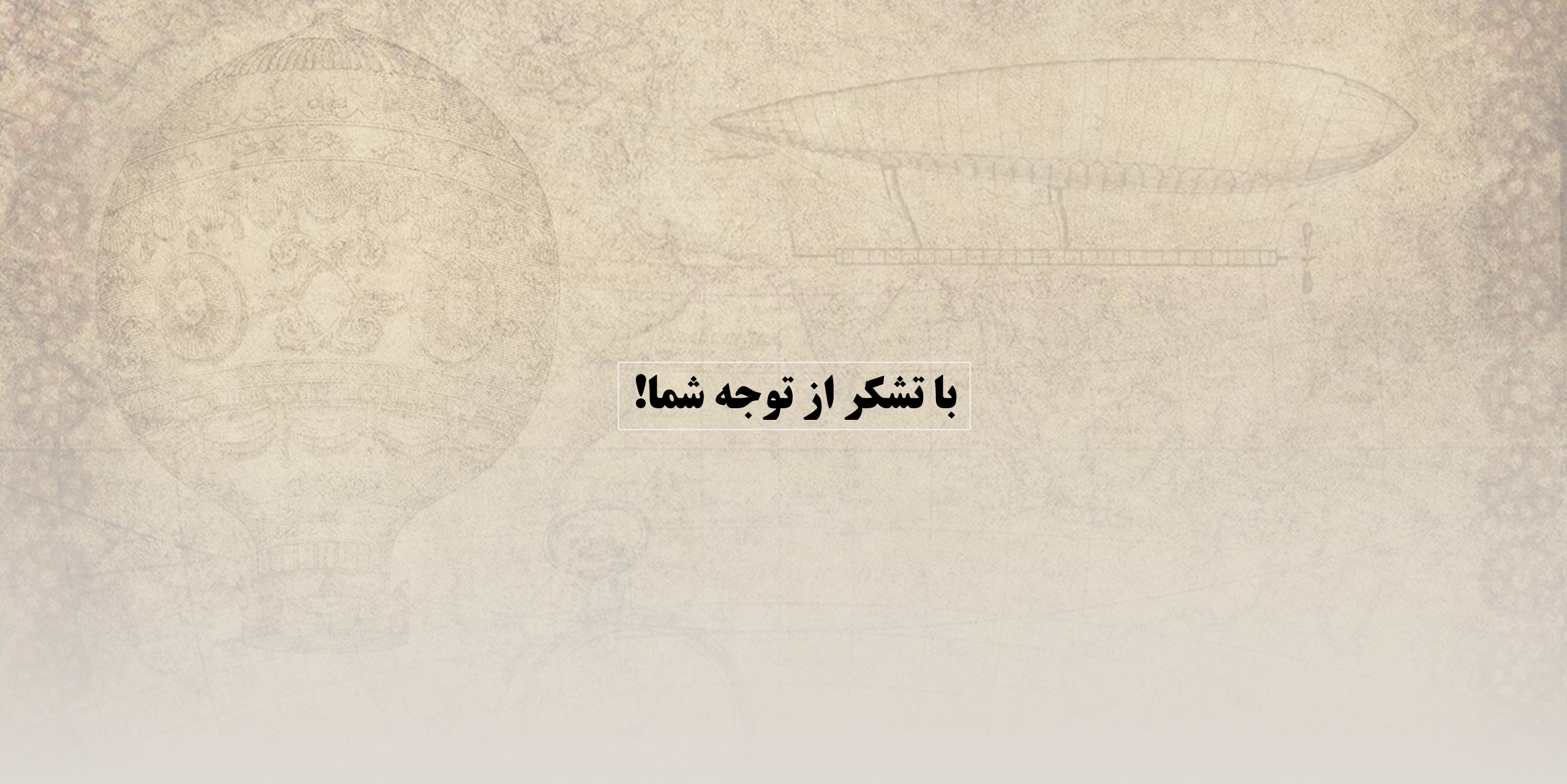
روند پژوهش ها در زمینه مدیریت ضایعات

Number of documents on *FLW* topics



Number of documents on *Nano* topics





با تشکر از توجه شما!





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:

راهکارهای عملیاتی برای مدیریت ضایعات در کشورهای توسعه یافته

سخنران:

سید رضا فلسفی

عضو

هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی دزفول

۱۸ آبان ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۰