

کاربرد هوش مصنوعی در کاهش ضایعات و تلفات محصولات غذایی

توسط

سید رضا فلسفی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد
دپارتمان فنی و مهندسی

Introduction to Food Waste in Postharvest Stages

An introduction to AI

Different stages of Food Waste

AI in Storage and Preservation

AI in Transportation and Logistics Optimization

AI-Enhanced Food Packaging

AI for Retail and Inventory Management

AI in Food Redistribution and Rescue Platforms

Conclusion



ضایعات مواد غذایی

آمار ضایعات

تقریباً یک سوم از کل مواد غذایی تولید شده "حدود ۱,۳ میلیارد تن در سال" در مراحل مختلف از مزرعه تا سفره هدر می رود.
معادل تقریباً یک تریلیون دلار زیان اقتصادی

تفاوت های منطقه ای

در کشورهای صنعتی، بخش عمده هدررفت در سطح مصرف کننده اتفاق می افتد، در حالی که در کشورهای در حال توسعه، هدررفت بیشتر در مراحل تولید و نگهداری اولیه به دلیل مشکلات زیرساختی رخ می دهد.

تأثیرات زیست محیطی

- انتشار گازهای گلخانه ای: ۸ تا ۱۰ درصد از انتشار جهانی
- استفاده از آب و زمین: حدود ۲۵ درصد از آب شیرین جهان و ۲۸ درصد از زمین های کشاورزی
- تولید غذایی که به هدر می رود، غالباً با استفاده از کودها، آفت کش ها و زمین همراه است که به تخریب زیستگاه ها، فرسایش خاک و از دست رفتن تنوع زیستی همراه است.

تأثیرات اجتماعی

- نبود امنیت غذایی: تقریباً ۱۰ درصد از جمعیت جهان با گرسنگی یا ناامنی غذایی مواجه اند. هدایت فقط بخشی از این مواد غذایی به کاهش این چالش کمک کند.





- UN's **SDG 12.3**: halve food waste at the retail and consumer levels by 2030.

The Role of AI

AI *optimizes these solutions* with enhanced precision, and scalability, strengthening efforts to reduce food waste effectively and sustainably.



Reducing
Food Waste



دامنه ای از راهکار ها

از راهکار های ساده (تغییر در شرایط نگهداری، حمل و نقل، عادات خرید و مصرف)
تا پیشرفته (مبتنی هوش مصنوعی، اپلیکیشن های موبایل و غیره) ارائه شده اند

Seid Reza Falsafi



هوش مصنوعی

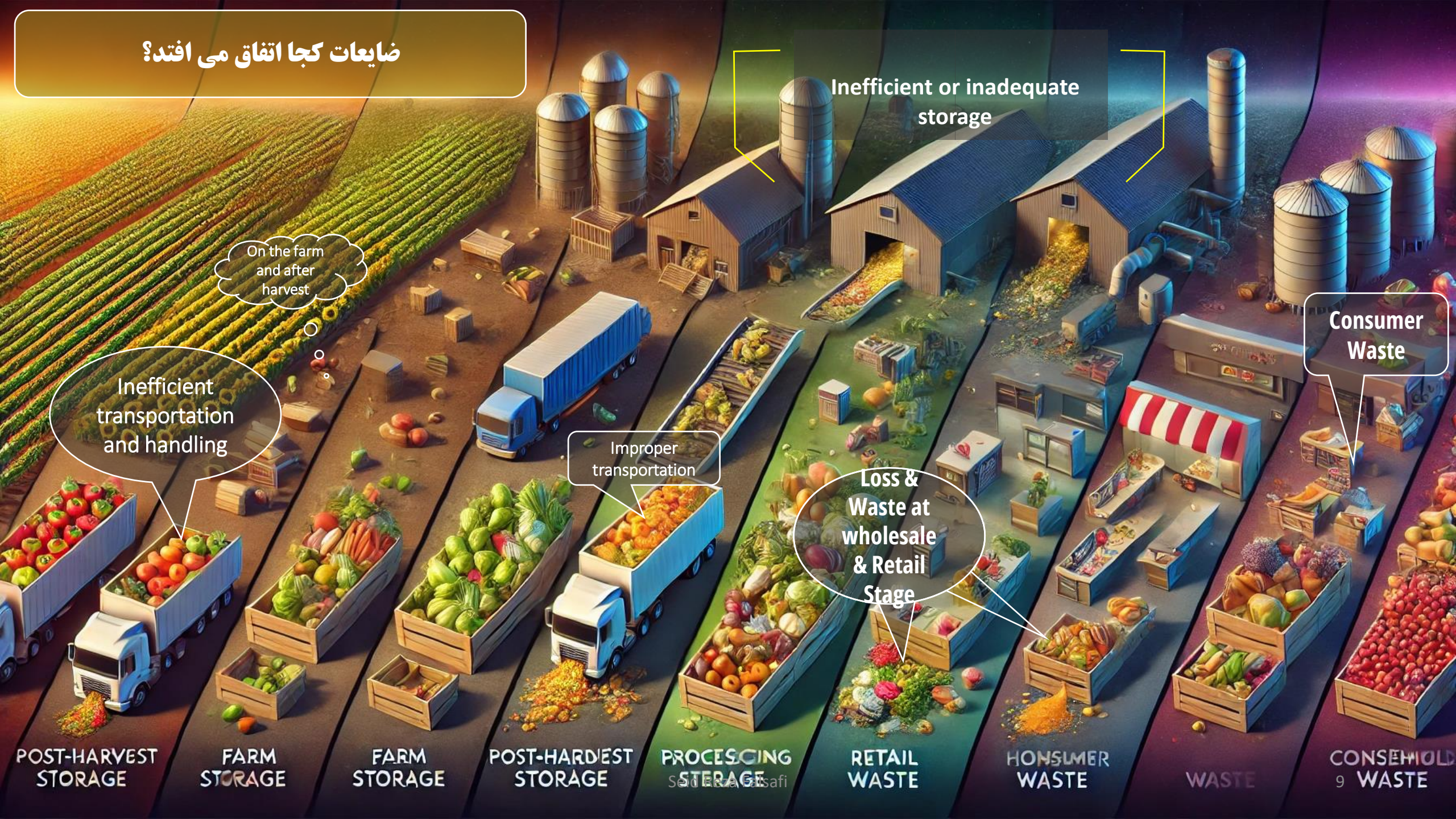


- Data
- Algorithms
- Machine learning
- Feedback Loops

تلفات و ضایعات کجا اتفاق می افتد؟



ضایعات کجا اتفاق می افتد؟





نقش هوش مصنوعی؟



FARM



FARM FIELD



FARM



FARM



STORE



FARM



FARM



TRANSPORT



TRANSPORT



WAREHOUSE



WAREHOUSE



STORE



WAREHOUSE



TRANSPORT



AI



WAREHOUSE



WAREHOUSE



STORE

به عنوان ابزاری تحول آفرین در کاهش ضایعات غذایی

با استفاده از یادگیری ماشین (ML) و الگوریتم‌های پیشرفته، هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندها را بهینه و خودکار کند، خطاهای انسانی را به حداقل برساند

هوش مصنوعی (AI) یک ابزار قدرتمند است که می‌تواند مجموعه‌های بزرگی از داده‌ها را به صورت لحظه‌ای پردازش و تحلیل کند، روندها را آشکار کند و پیش‌بینی‌هایی ارائه دهد که ممکن است از دید تحلیل انسانی پنهان بماند.

قابلیت انطباق با مراحل مختلف پس از برداشت محصول

نظارت بر رفتار مصرف کننده در زمان خرید تا زمان مصرف نهایی

نظارت بر موجودی و جلوگیری از خرید اضافی

ارایه دستورالعمل‌های FIFO و نحوه چیدمان بسته به محصول

تعیین شرایط انبارداری با نظارت در زمان واقعی

تعیین مسیر و بهینه‌یابی لجستیک در حمل و نقل

تعیین نوع و شرایط ماشین‌های لازم برای حمل

هوش مصنوعی در سردخانه و انبار های غذا



Temperature



Humidity



Humidity

نقش هوش مصنوعی در بهبود شرایط انبارش مواد غذایی

- نظارت بر دما و رطوبت
- تشخیص و جلوگیری توسعه آفات
- پایش کیفیت محصولات در انبار ها و سردخانه ها
- به روز رسانی زمان خروج محصولات از انبار



AI Data Sources

Environmental
Sensors (in/out
Temperature,
Humidity, and CO₂
Levels)

QC and Visual
Inspection
(Hyperspectral
Imaging)

IoT Devices and
Machine
Telemetry

Inventory and Stock
Data (RFID and
Barcode Scanners)

Historical and
Seasonal Sales
Data



WALMART

High-Spectral Imaging

IR Imaging

Real-time Temperature
Sensing

Reducing Temperature
Tolerance

ML-based Estimating
Exp. date

Updating FIFO

Environmental
temp Sensors

Weather data
& Forecast

IoT

PM Data

Updating
Repair and
Maintenance
Services



هوش مصنوعی در حمل و نقل محصولات غذایی و لجستیک

استفاده از هوش مصنوعی برای کاهش زمان سفر و حفظ تازگی محصولات غذایی

ردیابی محصول از دریافت تا تحویل

مسیریابی حمل و نقل به صورت پویا

- بررسی برخط شرایط محصول در سرتاسر مسیر از ارسال تا دریافت و انجام کنترل های لازم در حالت معمولی کنترل ها پسو هستند

- بر اساس مکان های تحویل محصول و مبتنی بر نقشه های ترافیکی، بهترین مسیر ها را پیشنهاد می دهد.
- منطقه بندی های توزیع مویرگی محصولات

Walmart

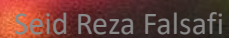
Nestlé

Cargill

Seid Reza Falsafi

freshdirect
Food that delivers you.

بسته بندی های هوشمند و هوش مصنوعی



بسته بندی های هوشمند

فناوری های نوآورانه بسته بندی که عملکرد بسته بندی سنتی را با ادغام حسگرها و سایر فناوری های پیشرفته بهبود می بخشد

حسگر های گاز

برچسب های حساس به تغییرات pH

برچسب های RFID

حسگر های میکروبی

شاخص های زمان-دما (TTI)



MANAGING FOOD WASTE

DEMAND FORECASTING

MANAGEMENT

REAL-TIME SHELF MONITORING

INTEL
ANALYTICS

IDEVENDY
SHELF
MANAGEMENT

DYNAMIC
PRICING

PERSONALIZED
RECOMMENDATIONS

هوش مصنوعی و کاهش ضایعات در فروشگاه های بزرگ و کوچک

MANUFACTURING
FOOD WASTE

DEMAND
FERTECAST™

هوش مصنوعی و کاهش ضایعات در فروشگاه های بزرگ و کوچک

سیستم های مدیریت خود کار موجودی

مدل های قیمت گذاری پویا

مدیریت و بهینه سازی پسماند

WinNow



What gets measured gets managed

Certified



Corporation
bcorporation.net

Our impact

A registered B corporation since 2017, Winnow has committed to the highest standards of social and environmental performance.

50m

Meals saved / year

87,000

Tonnes of CO2e prevented / year

\$70m

Saved / year

85

Countries

خلاصه و نتیجه گیری کلی

- ضایعات به دلیل تبعات بسیار زیاد زیست محیطی و اجتماعی مورد توجه سازمانی های ملی و بین المللی قرار گرفته است
- هوش مصنوعی یعنی اینکه ما ماشین ها و کامپیوتر هایی داریم که این قابلیت رو دارند که مانند انسان اطلاعات دریافت کنند، به اون ها فکر کنند، از شون یاد بگیرند، بر اساس یاد گیری هاشون و با ایجاد استدلال های منطقی، تصمیم گیری کنند.
- با پایش دائمی محصول در انبار های نگهداری غذا، کوچکترین تغییر نامطلوب در شرایط انبار و یا در محصول توسط سنسور های مرتبط با هوش مصنوعی حس شده و مخابره می شوند و هوش مصنوعی در صدد رفع مشکل بر می آید
- هوش مصنوعی با مدیریت موجودی فروشگاه ها و قیمت گذاری پویا از خرید بیش از حد محصول و یا ضایع شدن به دلیل عدم فروش جلوگیری می کند
- در حال حاضر در برخی از مراحل پس از برداشت، نظیر سردخانه ها و انبار های محصول و شبکه های توزیع محصول زیر ساخت های این تکنولوژی وجود دارد و می توان با به کار گیری واحد های دانش بنیان، از قابلیت هوش مصنوعی جهت مدیریت ضایعات این واحد ها استفاده کرد اما در بخش زیادی مراحل پس از برداشت فاصله زیادی تا به کار گیری هوش مصنوعی وجود دارد.

با تشکر از حسن توجه شما