

7

Uluslararası


Gıda Güvenliği Kongresi

3-4 Kasım 2022 İstanbul-TÜRKİYE

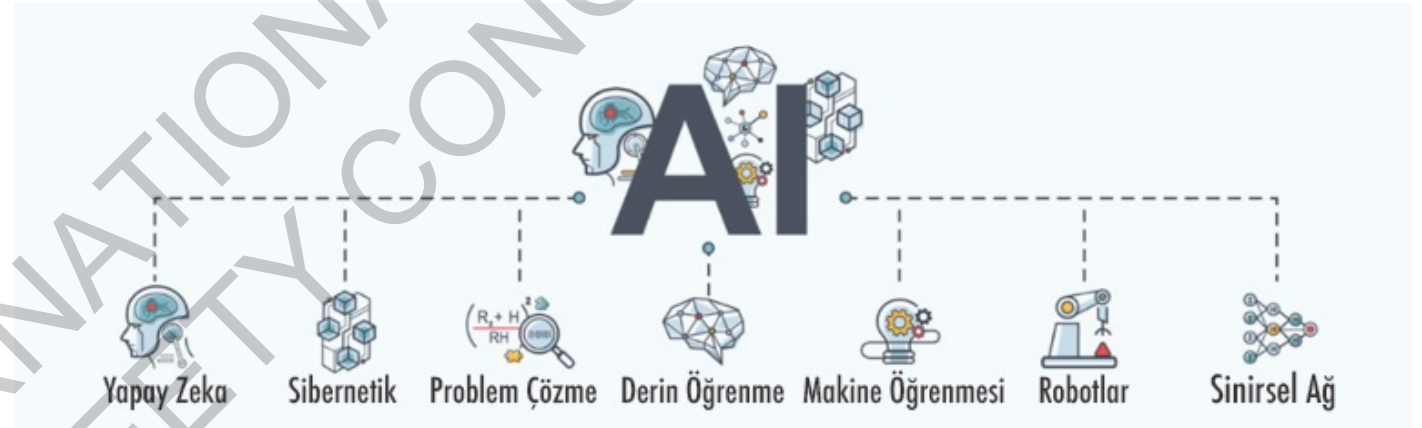
Gıda Güvenliği ve Yapay Zeka (AI)

Prof. Dr. Y. Birol SAYGI

03 Kasım 2022

- 
- İngilizcede “**Artificial Intelligence (AI)**” olarak ifade edilen **Yapay Zeka (YZ)**, temel olarak bir insan gibi geliştirilen makineleri yaratma konusunda uğraşan bir bilgisayar bilimi dalıdır. Akıllı makineler yapma bilimi ve mühendisliği, özellikle akıllı bilgisayar programlarından geçmekte olup YZ, insanlar gibi çalışan ve tepki gösteren akıllı makineler yapma sürecidir.
 - Amaç, makinelere, insanların yaptığı gibi zekice düşüncelerini öğretmektir.

- Şimdiye kadar, makineler yapmaları söyleneni yapıyordu. Ancak YZ makineleri ile bir insan gibi düşünecek ve davranacaklardır.
- Gelecekteki ekonomilerin YZ'ya bağlı olduğu gerçeğini inkâr edilemez. Günümüzde YZ'nın etkisi başta otomobil, eğitim, sağlık sektörü olmak üzere hemen hemen tüm sektörlerde görülmektedir.
- Benzer olgu günümüzde gıda ve içecek endüstrisine de büyük etkisini göstermektedir. Gıda ve içecek işleme endüstrisinde, operasyonları geliştirmek ve değerlendirmek, işlemleri optimize etmek ve daha iyi müşteri deneyimi sunmak için YZ'dan yararlanılmaktadır.
- YZ, makinenin sürekli olarak farklı deneyimlerden öğrenmesine yardımcı olmaktadır.



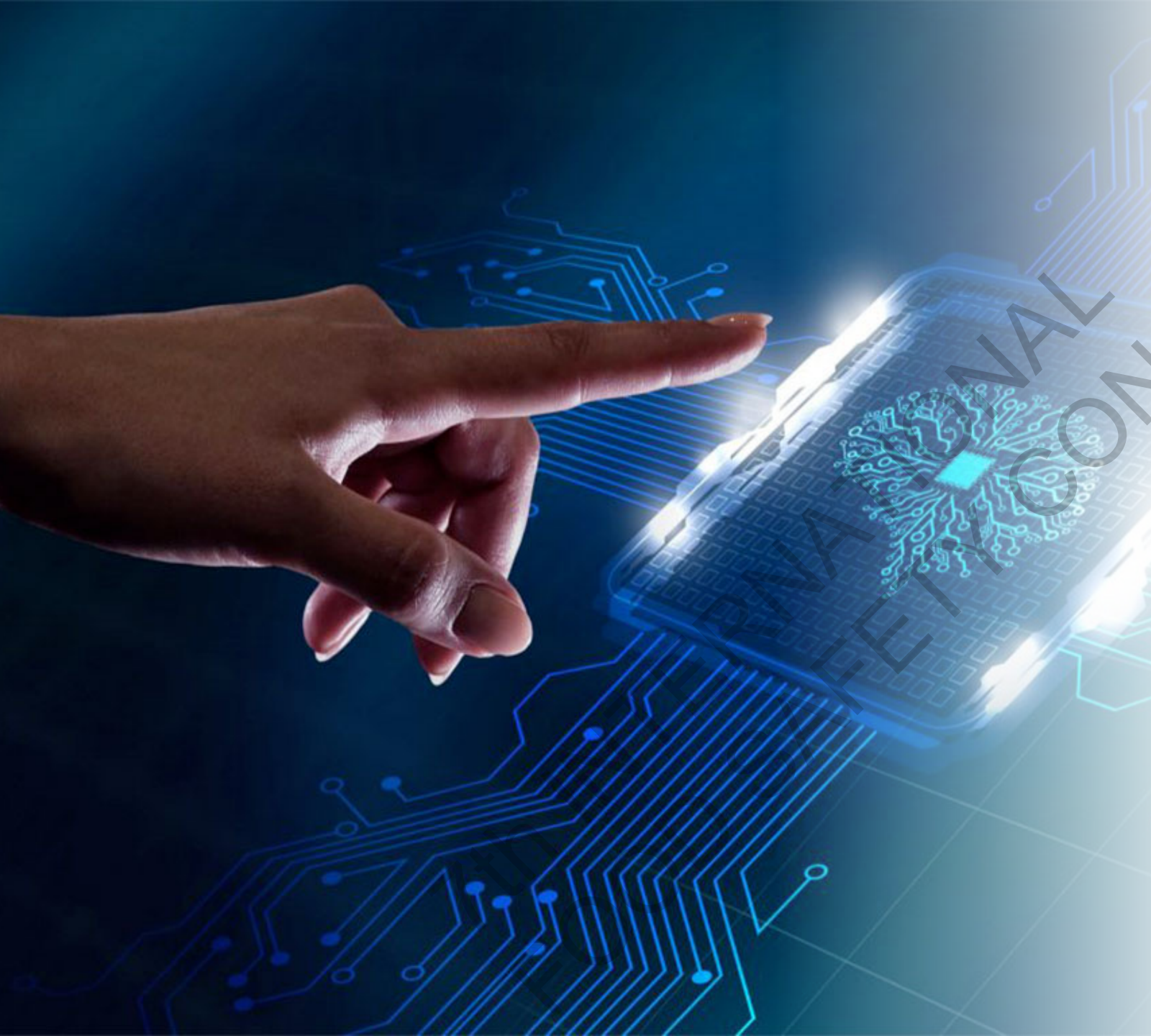
YZ fırsatının beş boyutu bulunmaktadır

YZ, insan, teknoloji, kültür, etik ve etki boyutunun simbiyotik olarak çalıştığı ve insan faktörünün merkezde yer aldığı sistemde şekillenmektedir.

1. **Teknoloji:** YZ, gelişen iş dünyası üzerinde benzeri görülmemiş bir etkiye sahiptir. Şimdi ve yakın gelecekte YZ yeteneklerinin teknik bilgisi kuruluşların potansiyelini daha fazla kullanmaya başlamasını sağlayacaktır.
2. **İnsan:** İnsan çalışmasının hem doğası hem de niteliği değişerek yeni bir arzulan beceri kümesi oluşturacaktır. Yeni öğrenme yolları ve kişisel zihniyet değişimlerini esnekliğe ve çevikliğe kaymaya zorlayacaktır.
3. **Kültür:** YZ, sosyoekonomik, kültürel ve örgütsel değişimi gerektirir. Çalışanlar ve örgütler arasındaki ilişkiler değişmekte, mevcut ve gelecekteki işgücünü yetiştirme, eğitime ve yeniden eğitime kültürüne yol açmaktadır.
4. **Etik:** Radikal sosyoekonomik ve kültürel değişikliklerin YZ odaklı bir topluma geçişi izlemesi beklenmektedir. Sağlıklı bir gelecek için adil YZ platformları oluşturulmasında etik değerlendirme yapılması gerekmektedir.
5. **Etki:** Örgütler, YZ'nın toplumları ve dünyayı bir bütün olarak etkileyebileceği büyüklükteki ölçeklerin gerektirdiği küresel vatandaşlıklarını ve çevresel sorumluluklarını değerlendirmek ve sürdürmek için artan baskı altındadır.



- Gıda teknolojisi demek insanlık için kayıpların azaltılarak güvenli, daha fazla ve daha kaliteli gıda demektir. Teknoloji, gıda üreticilerinin büyüyen dünya nüfusu için daha verimli üretmelerine yardımcı olmaktadır.
- Raf ömrünün ve gıda güvenliğinin iyileştirilmesi teknoloji etrafında döner ve makine ve yazılımların daha fazla kullanılması ile uygun maliyet ve sürekli kalite sağlanabilir.
- Teknolojinin üreticiler için önemi sürekli olarak artmaya devam etmektedir.



- Gıda endüstrisi için talebi tüketiciler ve toplum yaratmaktadır. Tüketiciler, çeşitlendirilmiş, yüksek kaliteli ancak düşük fiyatlarla daha büyük hacimler talep etmektedirler.
- Rekabetçi kalabilmek için yüksek ürün ve emek verimliliği önemlidir. Aynı zamanda, tüketiciler sağlık ve sürdürülebilirlik de talep etmektedirler.
- Robotizasyon, dijitalleşme ve yeni işleme yöntemleri, üreticilerin bu talebe etkin cevap vermesini sağlamaktadır.

YZ çalışmaları, çok sayıda etik sorunu da ortaya çıkarmaktadır. YZ'ı kullanırken tüketicilerin temel haklarını, süreçlerini ve temel toplumsal değerlerini güvence altına almak mümkün müdür?

1. Kendini belirleme

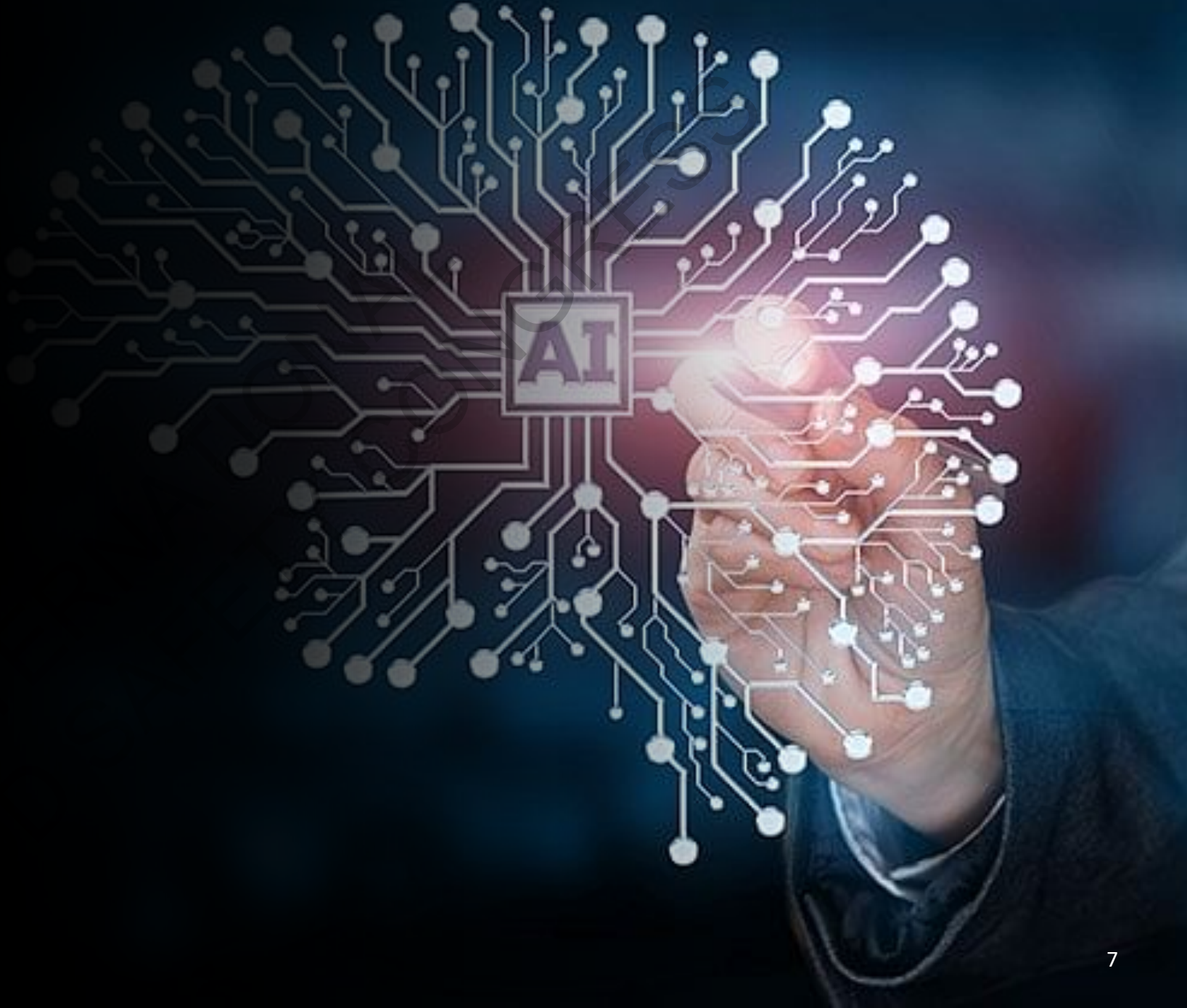
2. Onur

3. Sorumluluk

4. Açıklanabilirlik

5. Eşitlik ve adalet

6. Geliştirme



Yapay Zekâ: Gıda Endüstrisinde Gerçek Bir Fırsattır

- YZ veya makine öğrenmesi / makine vizyonu, gıda güvenliği ve kalite güvencesi dünyasında baskın bir rol oynamaktadır.
- YZ, bilgisayarların deneyimden öğrenmelerini hem girdiler hem de çıktılardan verileri analiz etmelerini ve çoğu insan işini gelişmiş bir hassasiyet ve verimlilik derecesiyle gerçekleştirmelerini mümkün kılmaktadır.
- Günümüzde YZ, birçok disiplinde ve sektörde işletmelerin dikkatini çekmektedir. Gıda ve içecek sektörü de bunlardan biridir.
- Gıda işleme karmaşık bir iştir. Hammaddeden işlemeye kadar ürün bazında farklı ekipman ve işgücünü içerir. Sonunda, nihai ürün gönderilmeye hazır olduğunda insanlar ürünün kalitesini kontrol eder ve gönderilmeye hazır olup olmadığına karar verir. Ancak, birçok gıda işleme ünitesinde, bu işlemler YZ tarafından otomatikleştirilir.



- “Gıda işleme” sorumluluğu çok yüksek olan ve mutlaka etik ilkeler çerçevesinde çalışılması gereken önemli bir konudur.
- Gıda işleme karmaşık bir işdir. Hammaddeden işlemeye kadar ürün bazında farklı ekipman ve işgücünü içerir. Gıda işleme sektörü hammadde üretimi, işleme ve lojistik olarak üç temel alt sektörden oluşmaktadır. Alt sektörlerinde kendine has kırılımları bulunmaktadır.
- Sonunda, son ürün gönderilmeye hazır olduğunda insanlar ürünün kalitesini kontrol eder ve gönderilmeye hazır olup olmadığına karar verir. Ancak, birçok gıda işleme ünitesinde, bu işlemler YZ tarafından otomatikleştirilmektedir.
- ***Gıda endüstrisi, teknolojiyi erken benimsemesiyle bilinmemektedir.*** Ancak, yenilikçi girişimlerin teşvik ettiği YZ istisnayı kanıtlayabilir. Gıda endüstrisini doğrudan etkileyen, gelirlerini ve müşteri deneyimini artırmalarına yardımcı olan YZ'yı nasıl kullandığına ya da çok yakın gelecekte nasıl kullanabileceğine dair birçok uygulama bulunmaktadır.

1. *Daha iyi hammadde yetiřtirmek*
2. *Hammadde ve Ürünleri Boylama ve Sınıflama*
3. *Temizlik ekipmanları ve Temizliğin sürdürülebilir olması*
4. *Gıda Güvenliği Uyumluluğu ve Kalite Kontrol*
5. *Tedarik zincirini yönetmek*
6. *Yeni ürünlerin geliştirilmesi ve etkili karar almak*
7. *Gıda ve İçeceklerin Satış ve Pazarlanması / Tahmin Etmek*
8. *Gıda perakendesinde YZ*
9. *7/24 Etkili İzlenebilirlik*
10. *İřgücü Etkisi*
11. *İşleme Ekipmanları Bakımı*
12. *Gıda İşlemenin Otomatikleştirme*
13. *Gıda/Yemek Teslimatını İyileştirme*
14. *Müşterilerle iletişim*
15. *YZ ile Daha İyi Reçeteler Yaratmak / Tatların Senfonisi*
16. *YZ yakında ne yiyeceđimize karar verecek*





- Günümüzde gıda güvenliği konusunda yasal otoritelerin zorlamaları artmaktadır. Gıda güvenliği konusundaki tüm paydaşların gıda güvenliği karar vermesi için, birincil üreticilerden tüketiciye ve risk değerlendiricileri, politika yapımcılar ve iletişimciler de dahil olmak üzere tüm aktörlere kadar bilgi gereklidir.
- Gıda sistemlerinin artan karmaşıklığına rağmen, dijital teknolojiler, gıda zinciri boyunca ve çevresinde neredeyse sınırsız sayıda noktadan eşi görülmemiş miktarda veri toplanmasına izin vermektedir. Bu büyük miktardaki verilerin sentezi, önemli miktarda yatırım gerektirmektedir. Ancak daha küçük izole edilmiş veri setlerinin analizini takiben, daha önce mümkün olmayan gıda güvenliği, halk sağlığı ve ticareti için geçerli olan eşsiz görüşler ve bilgiler sağlayabilir.

- Gıda kaynaklı tehlikelerin ortaya çıkmasına, hayatta kalmasına ve bulaşmasına katkıda bulunan faktörlerin daha iyi anlaşılması, yeni, daha etkili, risk azaltma müdahalelerinin geliştirilmesine olanak sağlar. YZ ve makine öğrenme programları ayrıca gıda üretim sistemlerinde ve özellikle gıda güvenliği riskinin değerlendirilmesi ve yönetiminde genişleyen uygulama bulmaktadır.
- Belki de dijitalleşmenin genel olarak topluma ve özellikle de gıda sistemlerine en görünür etkisi, bilgi alışverişinde yatmaktadır. Gıda ve tarım ürünlerinin sınır ötesi dolaşımının verimliliğini arttırmanın yanı sıra dolandırıcılık fırsatlarını da azaltmanın bir yolu olarak e-sertifikasyona küresel olarak ilgi artmaktadır.



- Dijital bilgilerin paylaşılması, gıda zincirinin tüm aşamalarında aktörler arasında yeni bir hesap verebilirlik sunacak ve ticari ortaklar ile tüketiciler arasında güveni artıracaktır.
- Ancak, dijital teknolojilerin benimsenmesi, aynı zamanda ele alınması gereken veri mülkiyeti, kullanım, gizlilik, paylaşım ve şeffaflık ile ilgili soruları da gündeme getirmektedir.



- Dünya çapında, 25 milyardan fazla cihaz şu anda internete bağlıdır. Dünya genelinde, Nesnelerin İnterneti (IoT) aracılığıyla birbirleriyle iletişim kuran toplam sensör, monitör, bilgisayar, akıllı telefon ve diğer cihazların toplam sayısının 2025 yılına kadar 75 milyarı aşması beklenmektedir.

- Gıda güvenliğine uygulandığında, bu önemlidir. Verilerin çok çeşitli kaynaklardan ve sektörlerden örneğin tarımsal gübreleme geçmişi, nakliye ve depolama parametreleri, coğrafi, mekânsal ve çevresel veriler, analiz kayıtları, ithal edilen yiyeceklerin giriş portları veya bireylerin buzdolaplarındaki sensörlere veya kişisel akıllı telefonlara bağlı olarak toplanabilecektir.

- Bu veri karmaşıklığı, gıda tedarik zincirlerinin artan karmaşıklığını yansıtır ve çok büyük miktarda depolama gerektirir.



- Gıda güvenliğinde big data'nın kullanılmasının potansiyel tehlikeleri de bulunmaktadır. Önyargı endişe vericidir. Rahatlıkla toplanan veriler temsili olmayabilir.
- Örneğin, gelişmiş ekonomilerde veya büyük ölçekli gıda sistemlerinden toplanan gıda güvenliği ve gıda sistemi verilerinin kullanılması, düşük ve orta gelirli ülkelerde veya küçük ve orta ölçekli tarım işletmelerindeki durumu göstermeyebilir.
- Dolayısıyla, daha sonra modelleri geliştirmek için kullanılan binlerce veya milyonlarca veri noktasından bağımsız olarak, bu modeller, belki de son derece kesin olsalar da tüm bölgelerde veya ölçek ekonomilerinde kullanım için uygun olmayabilir.



Gıda Güvenliği Risk Değerlendirmesinde YZ

- Yapay Zekâ (AI) uygulamalarının bazı pratik kullanımları, gıdaların sınıflanmasını geliştirmek, çalışanların kişisel hijyenlerini izlemek ve ekipman temizliğini değerlendirmek için gıda tedarik zinciri yönetimine başarıyla entegre edilmiştir.
- AI'nın daha gelişmiş uygulamaları, insan hatası ve önyargıya daha hızlı ve daha az eğilimli olan gıda güvenliği karar vermelerini bildirmek için modeller geliştirmek için bilimsel çalışmaların ve verilerin sentezlenmesi potansiyeline sahiptir.



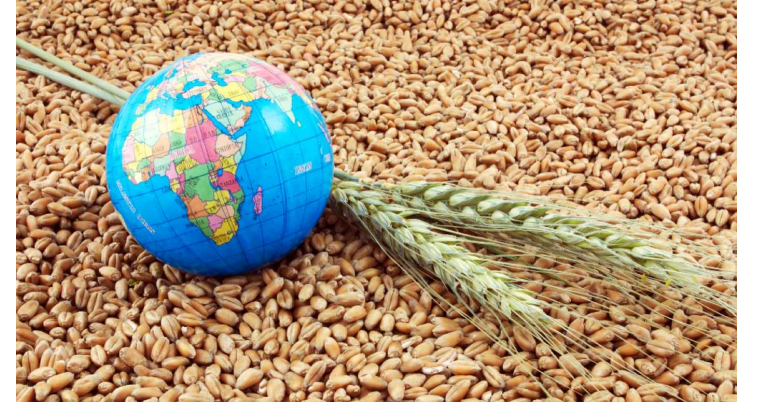
YZ uygulamaları gıda güvenliği risk değerlendirmesi alanında uygulanmaktadır.

- **Kimyasal risk değerlendirmeleri geleneksel olarak hayvan testlerine, verimi sınırlandırmaya ve hayvan refahı endişelerini ve insanlara uygulanabilirliğini temel alan maliyet ve zaman alan modellemeye dayanmaktadır.**
- **Büyük miktarda veri kullanılarak yapılan hesaplamalı ve matematiksel yaklaşımların mevcut yeteneği ile, daha kapsamlı bir riski kolaylaştırmak amacıyla, yüksek verimli hücresel ve in vitro deneylere, kimyasalların yapısal homolojisine ve paylaşılan biyokimyasal yollara dayanan öngörücü modeller üretilmektedir.**
- **Sonuçta, uluslararası gıda güvenliği standartlarının daha hızlı ve daha ucuz gelişimine yardımcı olması beklenen değerlendirmelerdir.**
- **Makine öğrenmesi için mikrobiyal risk değerlendirmelerini bildirme potansiyeli hala daha az gelişmiş olmakla birlikte hızla ilerlemektedir.**
- **Sağlıkla ilgili sonuçları tahmin etmek ve risk değerlendirme modellerinde belirli patojenlerin tehlike karakterizasyonunu iyileştirmek için gıda kaynaklı patojen genomik dizi verilerinin zenginliğini kullanmak için makine öğrenmesi kullanılmaktadır.**



Dijital Gıda Güvenliği

- Gıda güvenliği, kontaminasyonu ve gıda kaynaklı hastalıkları önlemek için gıda kalitesini koruyan koşullar ve uygulamaları ifade eder.
- Bařka bir deyişle, kontamine veya bozulmuş gıdaların hazırlanmasına ve servis edilmesine karşı bir önlemdir.
- Gıda güvenliği ve kalitesi için kağıtsız duruma geçmek önemlidir. Dijital çözümler daha güvenli, daha temiz ve daha karlı gıda üretimini destekler.



Gıda güvenliğini ve kalitesini iyileştirmek işleyiciler için bir önceliktir.

Ancak, kâğıt tabanlı sistemler kullanarak kalite verilerine sürekli görünürlük sağlamak neredeyse imkansızdır.

Kalite yönetimi çözümleri, operatörlere ve denetçilere verim ve program uyumluluğu üzerinde aşağıdaki şekillerde ve daha fazlasında kontrol sağlamaktadır.

- *Veri analitiği ve kontrolü*
- *Kesinlik*
- *İzlenebilirlik*
- *Uyum*
- *Sanitasyon ve operasyon öncesi süreçler*
- *Yabancı materyaller*
- *Numune alma ve muayene kontrolleri*
- *Sürdürülebilirlik*
- *Çalışan performansı ve morali*



- Hangi dijital gıda güvenliği çözümü seçilirse seçin, işletme daha güvenilir ve daha verimli olacaktır. Daha güvenli bir operasyona bir adım daha yaklaşacaktır.
- Akıllı gıda güvenliği çağı tarafından hızlandırılan dijital gıda güvenliği sistemleri geleceğin yoludur.
- Daha akıllı gıda güvenliğinde yeni çağ, tüm tedarik zinciri boyunca gıda güvenliğini iyileştirmeye yönelik en son girişimdir.



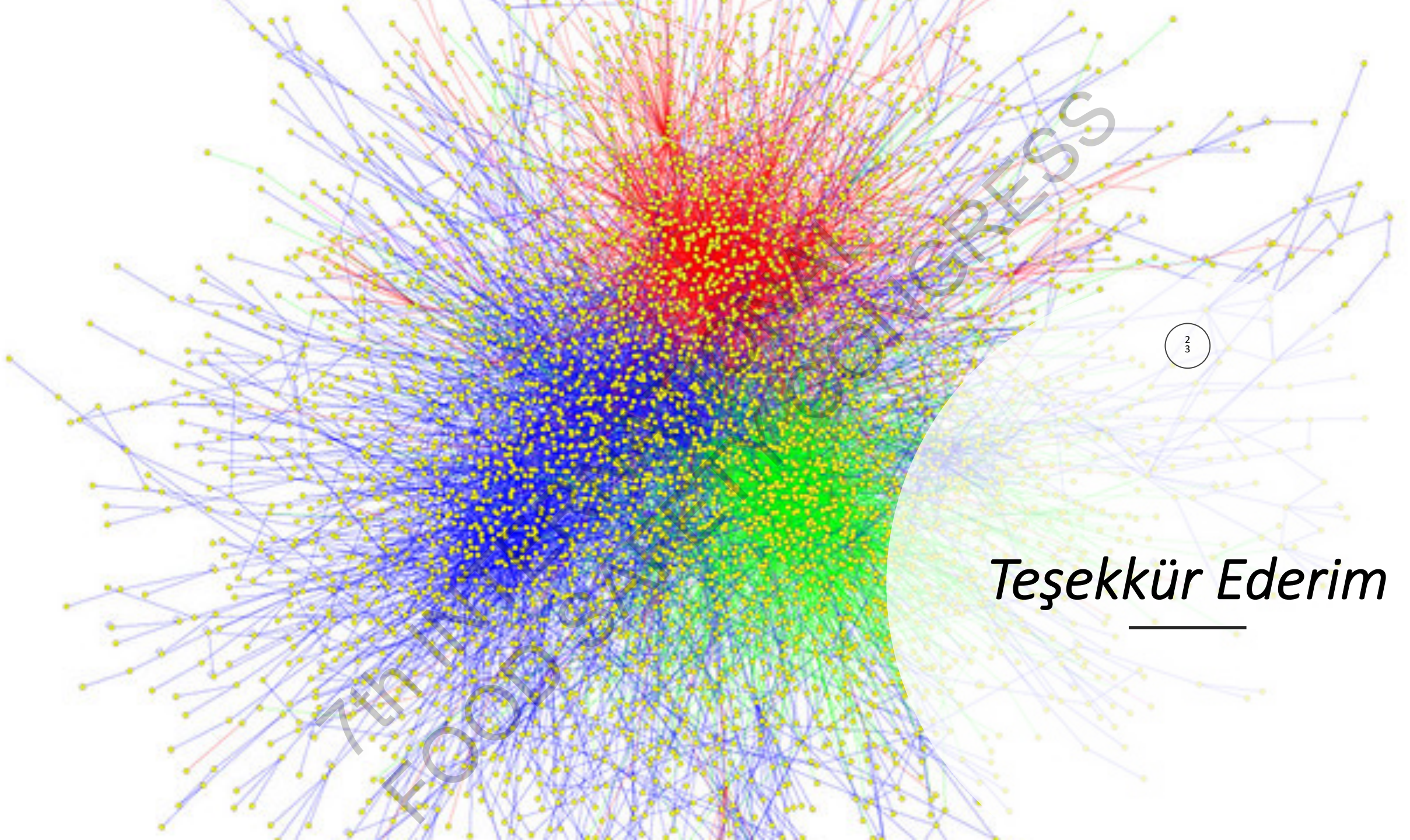
Dijital gıda güvenliği sistemleri, bu hedefe ulaşmak için kritik bir çözümdür.

Ancak bu sistemler yalnızca endüstri standartlarını karşıladığından emin olmakla kalmaz, ayrıca denetim hızını artırma, iş akışı yönetimini standartlaştırma ve sıcaklık izlemeyi otomatikleştirme dahil olmak üzere, tüm operasyonda verimlilikler yaratırlar.

- 1. Denetim ve kayıt için harcanan zamanı azaltmak*
- 2. Basit, günlük uyumluluk görevlerini standartlaştırma*
- 3. 24 saat izlemek*



- Dijital bir gıda güvenliği sisteminin uygulanması, sonuçta maliyetleri önemli ölçüde azaltacak verimlilik sağlayacaktır.
- Prosesin parçalarını otomatikleştirmek yalnızca zamanı ve emeği azaltmakla kalmaz, aynı zamanda doğruluğu da artırır.
- Bir gıda güvenliği sistemi seçmenin en kritik yönlerinden biri, bir kuruluşun ihtiyaçlarına uyum sağlama yeteneğidir.
- Bunun yanı sıra, hangi dijital gıda güvenliği çözümü seçilirse seçilsin, kuruluşu daha verimli olacak ve daha güvenilir, daha güvenli bir operasyona bir adım daha yaklaştacaktır.
- ***Daha akıllı gıda güvenliğinin yeni çağına hoş geldiniz.***



Teşekkür ederim
