

# Nanoteknoloji

- Yunanca “nannos”= cüce
- Nano: Bir ölçünün milyarda biri
- Saniye yada metrenin milyarda biri
- nanometre (1nm) =1 / 1000000000 m'dir.
- İnsan saç telinin çapının yaklaşık 50-80 bin nanometre
- DNA molekülü 2.5 nanometre
- Dünyanın büyüklüğü karşısında bir futbol topunun büyüklüğü

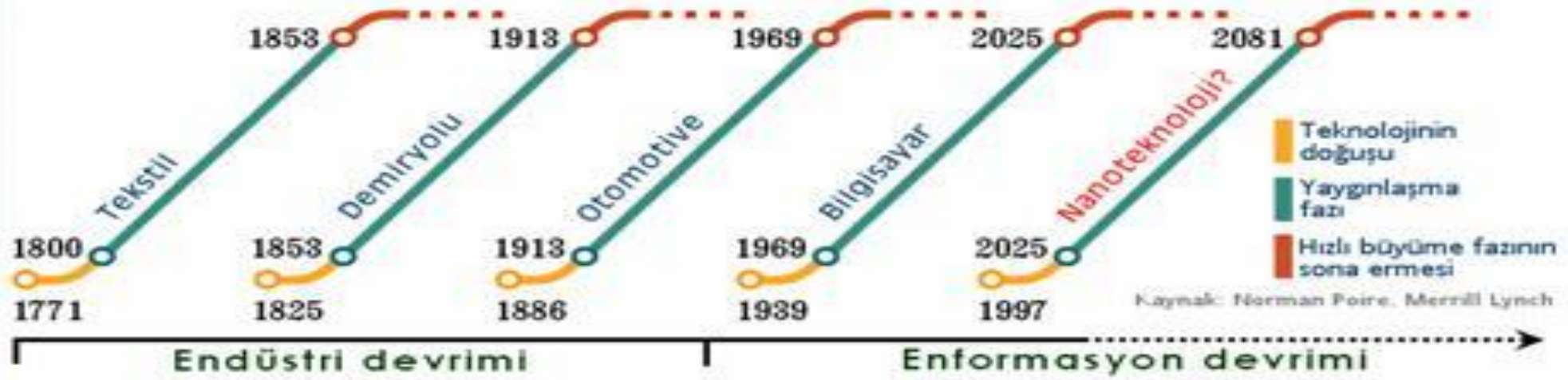
## NANOTEKNOLOJİ: Yeni bir teknoloji devrimi



# DEVİRİMSEL GELİŞMELER

ünqm

Her asırda iki kez insanoğlunun refahını arttıran bilim ve teknolojideki temel gelişmeler



# Nanoteknoloji:

- 1-100 nanometre ölçeğinde fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapıların anlaşılması, kontrol edilmesi, atom ve molekül bazında işlenerek, değiştirilip fonksiyonel hale getirilmesi
- Nanometre ile ölçülen atomlar kullanılarak yeni maddeler üretme işlemidir. Bu teknolojiye amaç bir atom üzerinde farklı bir atomun eklenmesiyle farklı bir maddenin üretilmesinin sağlanmasıdır.
- Örneğin, nanoteknolojik çalışmalar sayesinde kömürden elmas üretilebilmesi söz konusu olmaktadır.

- Leke tutmayan kumařlar.....Nilüfer çiçeđi



- Kaliforniya

Foresight Enstitüsü başkanı Dr. Eric Drexler, (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)

biyolojik sistemlerden esinlenerek molekül sel makineler yapılabileceğini önermiş ve nanoteknoloji kelimesini ilk kez ortaya çıkarmıştır.

# Nanopartiküller

- **1. Organik nanopartiküller**
- Yemin işlevselliğini iyileştirerek veya değiştirerek besleyici değerini artırmak
- Yemin tadını veya görüntüsünü etkilemeksizin yemdeki vitamin veya diğer besin maddelerini taşımak için dizayn edilmiştir.
- Besin maddelerini kaplayarak onları gastrointestinal sistemden kan dolaşımına taşımakta böylece yemlerin biyoyararlılığı artmaktadır.
- Organik nanomateryaller **proteinler, yağlar ve şeker** moleküllerinin yanı sıra **nütrasötikleri** de içermektedir.

## • 2. İnorganik nanopartiküller

- İnorganik materyalden nano ölçekte üretilmekte ve halihazırda yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır
- **Örnek:** titanyum dioksit, gümüş, silikon dioksit, kalsiyum ve magnezyum yem ambalajlarında, yemlerin depolanmasında ve suyun dezenfeksiyonunda antimikrobiyel olarak kullanılmaktadır.

# Nanoteknolojinin Kullanım Alanları

- 1. Çevre
- -Temiz hava
- -Temiz su
- -Çiftlik atıklarının idaresi



# Nanoteknolojinin Kullanım Alanları

- 2- Hayvan sağlığı
- -Hastalıkların teşhis ve tedavisi (antibakteriyel etki)
- -İlaç salınımı
- -Gen veya DNA dağılımı
- -Aşılama
- -İmmunoloji
- -Hayvan yetiştiriciliđi

# Nanoteknolojinin Kullanım Alanları

- 3. Hayvan besleme
- -Yem kalitesi ve besleyici değeri
- -Yem katkı maddeleri
- -Yemin işlenmesi
- -Yemin ambalajlanması ve depolanması
- -Yemlerde bulaşıklık tespiti
- -Analitik metotlar
- -Sindirim ve emilim
- -Ekonomik kar

# Nanoteknolojinin Kullanım Alanları

- 4. Hayvansal ürünler
- Et endüstrisi (nanoet)
- Süt endüstrisi (nanosüt)
- Yumurta endüstrisi (nanoyumurta)
- Hayvansal ürünlerin paketlenme kalitesi ve teknolojisi (nanopak)

# Nanoteknolojinin hayvansal üretimde kullanıldığı alanlar

- 
- -İnsan tüketimine sunulamayan gıdaların veya çevresel kaynakların hayvan yemi olarak kullanılması
- -Yemlerin kalitesi, sindirilebilirliği ve emiliminin iyileştirilmesi
- -Yem katkı maddelerinin üretilmesi
- -Özel biyosensörlerin üretilmesi
- -Yemlerin işlenmesi, ambalajlanması ve depolanması
- -Yemdeki bulaşıklığın saptanması
- -Pestisit, herbisit ve gübre kullanımında daha etkili ve güvenli sistemlerin geliştirilmesi
- -Tarımda hastalıkların tedavisi, kısa sürede saptanması ve bitkilerin besin maddelerini ve diğer esansiyel faktörleri absorbe etme yeteneğinin artırılması,

# Yem endüstrisinde nanoteknolojik uygulamalar

- **1. Yemin Kalitesi ve Besleyici Değerinin Artırılması**
- Yemin tadını, lezzetini ve diğer özelliklerini artırmak için yemin doğal içeriğindeki küçük modifikasyonlar
- Esansiyel besin maddelerinin vücutta biyoyararlılığını artırma

- Nanopartiküller yemlerdeki besin madde profilini ve küçük besin maddelerinin taşınmasını etkileyebilmekte ve besin maddelerinin daha etkili şekilde kullanılmasını sağlayabilmektedir.
- Fonksiyonel hayvansal gıda üretmek
- Örneğin:
- \*Süt yağını cis-9, trans -11 konjuge linoleik asit ve vaksenik asit bakımından zenginleştirmek

- Besleyici değeri düşük yemler
- Selülozik enzimler
- bitkisel materyallerdeki enerjinin kullanımını artırmaktadır.

- Mikro besin maddeleri ve biyoaktif maddeler hayvanın genel sağlığını iyileştirmeye yardım edebilir
- Böylece hayvanın fizyolojik durumu optimum seviyelerde sürdürülebilir.
- Nano lekli taşıyıcılar:
  - Miseller
  - Lipozomlar
  - Nano-emilsiyonlar
  - Biyopolimerik nanopartiküller
  - Nano lekli protein-karbonhidrat kompleksleri
  - Katı nano lipit partikülleri



- Nano ölçekli taşıyıcı sistemler veteriner ilaçların uygulanmasında ve üretilmesinde kullanılabilir.
- Bu taşıyıcılar sayesinde ilaçlar gastrointestinal sistemden korunarak optimal etki için istenen dokuda ve hızda salınırlar.
- **Örnek:** trivalent krom (Cr (III))..... GTF
- İnsülinin işlevini artırmak suretiyle karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında hayati öneme sahiptir.
- Kromun emilimi kullanımını gastrointestinal sistemdeki durumuna bağlıdır
- 100 nm partikül büyüklüğü..... mikropartiküllerden 15-250 kat daha fazla Nanoteknolojik olarak üretilen krom nanokomposit (CrNano) daha yüksek emilim ve biyoyararlanım kapasitesine sahiptir.

- Sonuç olarak da karkas özellikleri, et kalitesi ve iskelet kaslarının ağırlığı üzerinde faydalı etkilerinin olduğu ortaya çıkmaktadır.
- Aynı zamanda CrNano kan metabolitlerini etkilemekte, bazı endokrin parametrelerin düzeylerini değiştirmektedir.
- CrNano; krom pikolinat ve krom kloritten daha fazla emilim kapasitesine sahiptir.

## 2. Yem Katkı maddelerinin üretimi

- 
- Günümüzde nano ölçekli bazı ürünler mevcut bulunmaktadır. Gıda kaynaklı patojenleri azaltmak için zararlı bakteriler ile bağlanan biyoaktif polistyrene nanopartiküller içeren civciv yemleri üretilmiştir.

- Killer : mikotoksinleri bağlama
- Nanokiller (örneğin modifiye montmorillonit nanokompozit kanatlılarda aflatoksinin zararlı etkilerini hafifletmektedir.
- Üç tabakalı yapısı
- bazı mikotoksin türleri bu tabakalar arasına geçemeyecek kadar büyüktür ve bu yüzden absorpsiyonu zordur.
- Nanoteknoloji ile bu tabakalar arası boşluğu artırarak bu problem çözülebilmektedir.
- Kilin nanoteknoloji ile modifiye edilmesi adsorban yüzeyini ve sonuç olarak da mikotoksin bağlama kapasitesini artırabilmektedir.

- Bağırsaklarda liposomların oluşumuyla yağların sindirimindeki doğal stratejiyi taklit ederek liposomal teknolojiler geliştirilmiştir. Nanokapsüllü miseller esansiyel yağlar, antioksidanlar, coenzim Q10 ile vitamin, mineral ve fitokimyasalların biyoyararlılığını artırmak için taşıyıcı olarak kullanılmaktadır.
- Fenoller, mineraller ve mikro besin maddeleri gibi aktif bileşiklerin nanopartiküllerle kaplanması onları oksidasyondan korumaktadır ve tat reseptör bölgelerini kaplamak suretiyle kötü tatlarını maskeleyebilmektedir.
- Vitamin E, Omega 3, 6 ve 9 nanoteknolojik olarak kapsüllenererek ısı, ışık ve oksijen zararlarına karşı dayanıklı hale getirilebilmektedir.

### 3. Yemlerin işlenmesi, paketlenmesi ve depolanması

- **Aktif ambalaj**
- Kil nanopartikülleri ile kaplı plastik bir film tabakası sayesinde oksijen, karbondioksit ve nemin yeme ulaşması engellenmektedir
- **Akıllı ambalaj:** Antimikrobiyel özellikli
- Çevre koşullarına yanıt veren, raf ömrü sırasında patojen veya kimyasal kontaminasyonun varlığı konusunda ambalaj rengini değiştirerek tüketiciyi uyararak nanopartiküllü ambalajlardır.
- Antibakteriyel ve antifungal özelliği olan gümüş nanopartikülleri ile kaplı plastik taşıyıcılar üretilmiştir Bu sayede yemler uzun süre daha taze kalabilmektedir.
-

## 4. Yemlerde patojenlerin saptanması

- 
- Yem endüstrisinde mikrobiyel güvenliğin önemli bir kısmı yem işleme ekipmanlarının ve alanlarının mikroorganizmalar ve sporlarla bulaşmasıyla ilişkilidir.
- Yeni nesil kendi kendini temizleyen, belli çevre koşullarında salınan antimikrobiyel bileşiklerle kaplı materyaller geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır.
- Nanoteknoloji sayesinde çok daha hassas ve çok daha küçük sensörler üretilebilmektedir. Bu nanomateryaller patojenleri tespit etmekte kalmayıp onları bağlayarak uzaklaştırmayı da başarabilmektedir.
- Günümüzde elektronik burun ve elektronik dil yem endüstrisine uyarlanmakta ve her iki sensör bulaşıklığı tanımda ve yemlerin kalitesini analiz etmede etkili bir şekilde kullanılabilir.

-

- Nano kablolar kullanılarak minyatür taşınabilir mikrobiyodetektörler geliştirilmiştir.
- Bunlar spesifik patojen antikolar ile toksinlerin tespitinde floresan antikoları ve yem maddelerinde kimyasal bulaşıklığı saptayabilmektedir. Yine biyoçipler sayesinde yemlerde iz miktarlarda bulunan maddeleri belirlemek mümkün olabilmektedir.
-



# Sonuç olarak

- Nanoteknolojinin hayvancılıkla ilgili alanlarda büyük bir potansiyeli vardır.
- Bazı uygulamaları ekonomik hayvansal üretimi destekleyebilmektedir.
- Bununla birlikte söz konusu uygulamaların tarım, gıda kaynakları, insan ve hayvan sağlığı ile çevreye etkilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

# Türkiye’de nanoteknoloji konusunda araştırma yapan merkezler

- Bilkent Üniversitesi Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi
- Anadolu Üniversitesi İleri Teknolojiler Araştırma Birimi
- Orta Doğu Teknik Üniversitesi Nanoteknoloji ve Nanobiyoteknoloji Araştırma Merkezi
- Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Nanoteknoloji Merkezi.