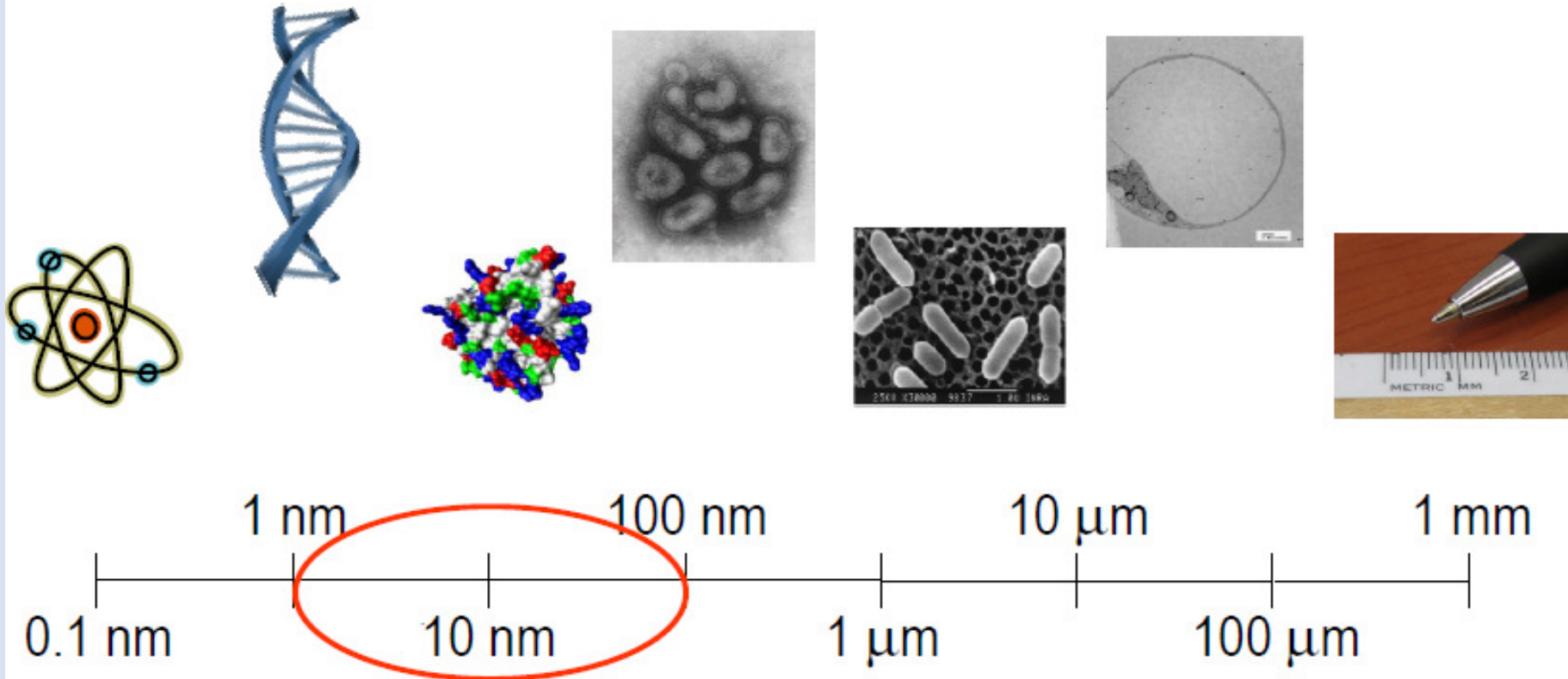




GIDA ENDÜSTRİSİNDE NANOTEKNOLOJİNİN KULLANILMASI VE GÜVENLİK SORUNU

Prof. Dr.Bensu Karahalil

Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara
bensu@gazi.edu.tr



Nanoteknolojiyle,
Daha verimli,
Daha ucuz,
Daha besleyici gıda dizayn etmek için gıdaların atomları
ve molekülleri düzenlenmektedir.

GIDA ENDÜSTRİSİNDE NE AMAÇLA KULLANILIYOR?

➤ **GIDA KALİTESİNİ GELİŞTİRMEK** Absorp. ve biyoyarar. arttırmak

➤ **BİYOYARARLILIĞI ARTTIRMAK**

Biyoaktif maddelerin değerlerini kaybetmemesi (vit)

➤ **OLASI KONTAMİNASYON/BOZUNMAYI ÖNCEDEN FARKETMEK**

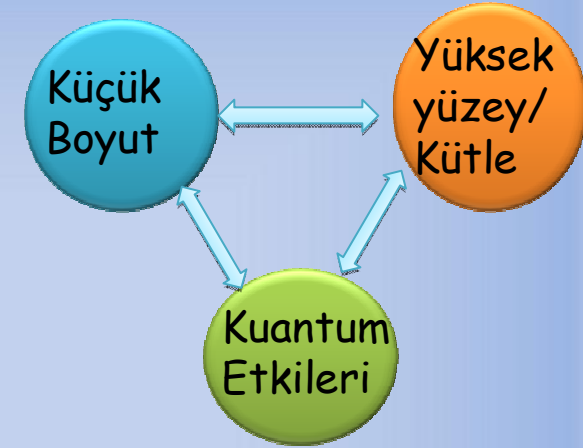
Gıda kaynaklı patojen mikroorganizmaların tespiti (Nanosensörler)

➤ **AMBALAJ MALZEMELERİNDE KULLANIM**

Raf ömrünü uzatmak, gıdanın tazeliğini, rengini, kokusunu, tadını muhafaza etmek, kontaminasyonları önlemek, farklı sıcaklıklarda gıdanın imalattaki özelliklerini kaybetmeme (Ag, Silika, Naylon nanokompozit gibi)

Küçük boyutları yüzey alan/hacim oranının artmasına neden olur. Bu,

- Hücrelere kolay giriş
- Akümülayon
- Kolayca kimyasal reaksiyona girerek etkileşme
- Taşınma
- Daha fazla serbest radikaller ve reaktif oksijen türlerinin üretimi



- 2007'de total pazar 83 milyar dolar
- 2015 yılında 1 trilyon dolara yükseleceği tahmin edilmektedir.
- Gıdalar sadece bunun küçük bir bölümünü oluşturmalarına rağmen hızla artmakta ve 2015 yılında 20 milyar dolar olacağı tahmin edilmektedir.

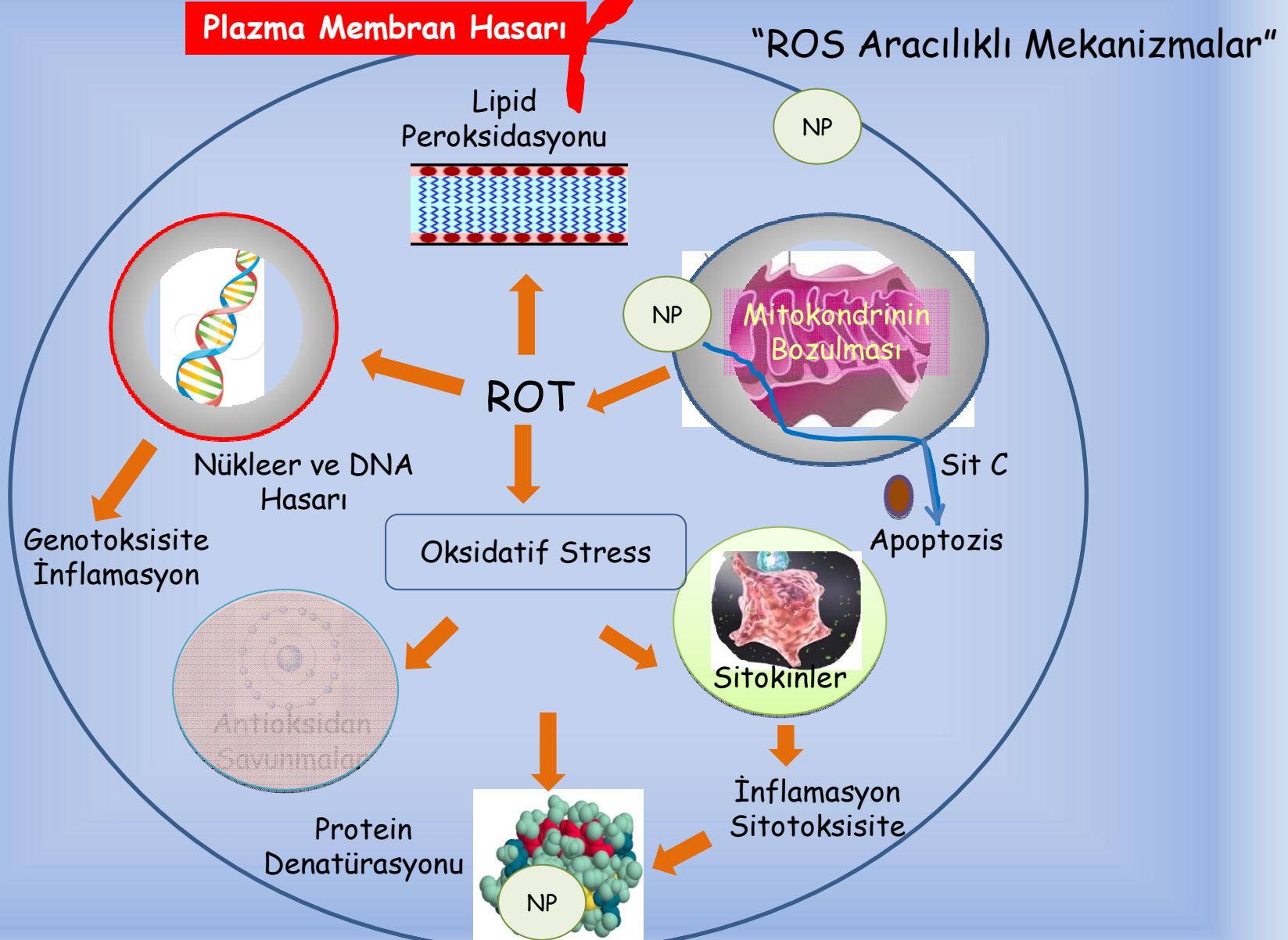
Nanoteknoloji GIDA pazarı;

2007 yılında 7 milyar dolar

2015 yılında 20.4 milyar dolar

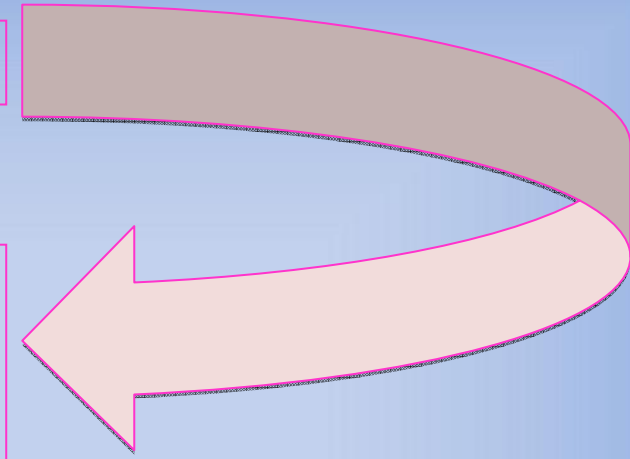
NM'lerin gıda endüstrisinde yaygın kullanımı
beraberinde çevre ve insan sağlığıyla ilgili endişeleri
de gündeme getirmektedir.

OLASI TOKSİSİTE MEKANİZMASI

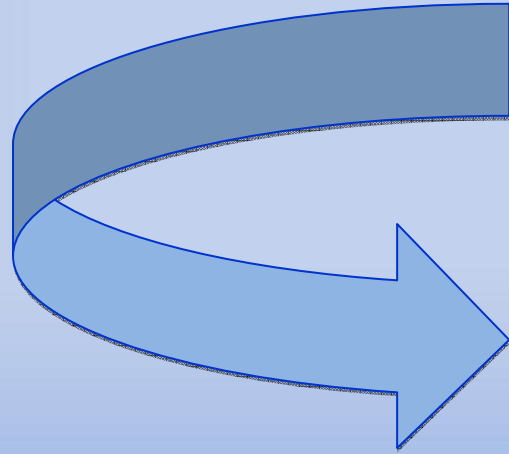


Eksik karakterizasyon ve kinetik bilgisi

- Biyolojik etkiler-partikül özellikleri arasında korelasyonu engellenmekte
- Partikül sentezi sırasında oluşan parametreler göz ardı edilebilmekte,



- Yüksek adsorbsiyon kapasitesi
- Farklı optik özellikler
- Artmış katalitik aktiviteler



İn vitro toksisite testlerinde yanlış pozitif sonuçlara neden olur.

Gıdalarda NM Toksisitesi ile ilgili yapılmış az sayıda çalışma mevcuttur.

TiO ₂ gıda katkısı olarak, oral, genç-yaşlı sıçanlar, farklı toksik etkiler (KC ödemi, kalp hasarı, midede (genç sıçan), kc ve böbrekte hasar, barsak geçirgenliğinde azalma (yaşlı sıçan). Yaşa göre farklı biyogösterge kullanılmalı	Wang et al., Small, 2012 ([Epub ahead of print)
Fare, Oral, nO NPs, 300 mg/kg, 14 gün , KC'de akümülyasyon, DNA hasarı, apoptozis, serum ALT, ALP artış	Sharma et al., Mutat Res. 745(1-2):84-91, 2012.
Sarmısaktaki nO NP'lerinin genotoksik-fototoksik, kromozom aberasyonu	Shaymurat et al., Nanotoxicology. 6:241-248, 2012
Zebrafish, Au NP'leri, advers etkiler, gen ekspresyonunda farklılıklar	Geffroy et al., Nanotoxicology, 6:144-160, 2012.



TOKSİSİTE TAYİNİNDE MEVCUT DURUM; Testlerdeki Olası Yetersizlikler

Türkiye 11.Gıda Kongresi, 10-12 Ekim 2012,
Hatay

Toksisite Testleri

In vitro (İN VİTRO ÇALIŞMALAR VALİDE EDİLMEMİŞTİR)

In vivo

Epidemiyolojik Çalışmalar

Simulasyon Çalışmaları (In siliko)

TOKSİSİTE TESTLERİNDE YETERSİZLİKLER

- ❑ Gerçek maruziyeti yansıtmaz
- ❑ Kullanılan dozlar çok yüksektir, fizyolojik olarak ?
- ❑ Sitotoksisite ve ROT tayininde kullanılan boyalarla etkileşme
- ❑ Hücre kültürü ortamındaki bileşenleri adsorbe ederek sitotoksisiteye neden olurlar (Pozitif False)
- ❑ Hayvanlardan elde edilen sonuçların insana ekstrapolasyonu sorun. NOEL??
- ❑ Birkaç çalışma kısa süreli tekrarlı doz kullanılarak yapılmıştır ancak uzun süreli kronik çalışmalar yoktur.
- ❑ Çoğu yapılmış çalışmalarda materyal karakterizasyonu sınırlıdır.
- ❑ Program geliştirilmesi zor (Simulasyon Çalışmaları)
- ❑ Gerçek sistemle ilgili sadece tahminde bulunmayı sağlamaktadır.
- ❑ NM'lerin dokulardaki tayini ve miktar tayini in vivo deneylerde çoklu bileşenler nedeniyle stabil olmayabilir.

YAPILMASI GEREKENLER

- ☐ Kütle, yüzey alanı ve dozun partikül sayısının ölçümü ve raporlanması gerekli (Karakterizasyon).
- ☐ Doz-cevap ilişkisi için çoklu dozlar gerekmektedir.
- ☐ Oral maruziyeti takiben biyoyararlı dozların  l  m n ne olanak sağlayan metotlar gerekli
- ☐ Gıda matrisindeki maddelerle NM'lerin birleşmesi gözönünde bulundurulmalıdır.

YASAL BOYUT

- ✓ Toksisite tayininde standardize metot ve rehberler YOK
- ✓ Bu nedenle,
Farklı araştırma gruplarının güvenlik/toksisite ile ilgili verilerini karşılaştırmaları ZOR

YASAL BOYUT...

❑Yeni yöntemler kullanılarak üretilen gıda ve içerikleri yeni ürünlerin piyasa öncesi değerlendirmesini belirleyen “Yeni Gıdalar Hakkında Yönetmelik “(EC No 258/97) uyarınca düzenlenmektedir.

❑Yeni gıda bileşenleri olarak NM’lerin durumu için fırsat sağlayan bu mevzuat şu an inceleme altındadır.

<http://europa.eu.int/comm/environment/chemicals/reach.htm>, Erişim tarihi: 27.07.2012

YASAL BOYUT...

EU-REACH-Kimyasal risk analizi için önerilmiş yeni düzenleyici sistem

1 Haziran 2007

Kimyasallarda Kayıt, Değerlendirilme, İzin ve Kısıtlama

(REACH; **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation/ **R**estriction, **C**hemicals)

Gıdalarla temas eden materyaller" için 27 Ekim 2004 tarihli, 1935/2004

(EC) sayılı Tüzük

Temel ilke

Gıdayla doğrudan ya da dolaylı olarak temas eden madde ve malzemeler insan sağlığını tehlikeye sokacak veya gıdanın veya organoleptik özelliklerinde bir bozulma, kabul edilemez bir değişikliği gıdaya aktarmayacak kadar inert değildir.

Regulation (EC) No 1935/2004 of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004, on materials and articles intended to come into contact with food and repealing, Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC.

YASAL BOYUT...

❑ Özellikle NM'ler için değildir ancak gıdada bulunan ya da temasta olan materyaller olarak değerlendirilebilir.

AB'de yılda >1 tonkayıt dosyası (registration dossier)

yılda >10 ton.....Kimyasal Güvenlik Raporu (Chemical Safety Report (CSR)

❑ Kimyasal güvenlik raporunun nihai kullanımları nedeniyle insan sağlığına karşı ortaya çıkan risklerin ele alınmasını içermesi gerekmektedir.

Regulation (EC) No 1935/2004 of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004, on materials and articles intended to come into contact with food and repealing, Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC.

YASAL BOYUT...

- ✓Yeni gıdalar için Regulation 258/97 (*Novel foods and novel food ingredients*)
- ✓Gıda ambalaj malzemelerinde uyulması gereken Regulation (EC) No. 1935/2004 de, REACH benzeri kayıt zorunlulukları getirmektedir.
- ✓Gıda İlaç Teşkilatı-Gıda Güvenliği ve Uygulamalı Beslenme Merkezi (FDA-Center for Food Safety and Applied Nutrition)
 - 15 Nisan 2012.....taslak bir rehber
 - Uygulamaya konulmamış sadece NM'lerin gıda endüstrisinde kullanımıyla ilgili öngörülen her türlü bilgiyi içeren bir rehber.
 - Toplumun yorumuna sunulmuş
 - Rehberle ilgili yorumlar (<http://www.regulations.gov>)

❖Gelişen yeni teknolojileri değerlendirmek, topluma sunduğu olanakları değerlendirmeliyiz ancak teknolojiyi uygulamadan önce yasalarla insan sağlığı ve çevreyi korumaya yönelik sınırlarını belirlemeliyiz.

❖Günümüze kadar tecrübe edilen daha önceden olumsuz örneklerini yaşadığımız (Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar gibi) risk iletişimsizliğinden kaynaklanan problemlere neden olmadan halkı yeni teknolojinin her aşamasından haberdar edip bilgilendirmeliyiz.

MEVCUT DURUM



YAKIN GELECEK (REACH)



YAPILMASI GEREKEN



Zaman içinde güvenlik çalışmalarının değişimi

7th INTERNATIONAL NANOTOXICOLOGY CONGRESS

.nanoTOX2014

April 23 - 26, Antalya



Invitation

On behalf of the Congress Organizing Committee, we would like to warmly invite you to attend the "NANOTOX 2014, 7th International Nanotoxicology Congress" to be held on April 23 - 26, 2014 in Antalya. This congress continues the series of international nanotoxicology meetings that has included: 2006 Miami, 2008 Zurich, 2010 Edinburgh, and 2012 Beijing. Commercialization of emerging nanotechnologies influences societal responses to their development and applications and demands for better evaluations of their effects on the environment and human health. The Congress will create opportunities for participants to present and share experiences, explore new directions and debate topics with experts from across the globe in the field of nanotoxicology. Therefore, we would like to encourage you to join us for this event, to refresh your knowledge and catch up with the latest developments in this field. A series of lectures on "Methods in Nanosafety Research" directed to young investigators will also be organized during the Congress.

We are looking forward to seeing you at the "NANOTOX 2014, 7th International Nanotoxicology Congress" in Antalya, Turkey.

Themes

- ▀ Nanotoxicology and Human Toxicology
- ▀ Nano Environmental Health and Safety
- ▀ Molecular Mechanisms of Nanotoxicity
- ▀ Immune Responses to Nanoparticles
- ▀ Nanomedicine, Pharmacokinetics and Particokinetics
- ▀ Nano-bio Interface and Nanobiomaterials
- ▀ Exposure Scenarios and Risk Assessment of Nanomaterials
- ▀ Systems Biology Approaches to Nanosafety
- ▀ In Silico Modelling Approaches Including NanoQSARs
- ▀ Regulatory Challenges of Nanotechnology Risks

Co-Chairs

- ▀ Bengt FADEEL, Sweden
- ▀ Valerian KAGAN, USA
- ▀ Ali Esat KARAKAYA, Turkey

Local Organizing Committee

- ▀ Bensus KARAHALLI (Chair)
- ▀ Ayse Basak ENGİN (Secretary General)
- ▀ Erdem COSKUN (Treasurer)

Task Force Members

- ▀ Chunying CHEN, China
- ▀ Kenneth A. DAWSON, Ireland
- ▀ Alok DHAWAN, India
- ▀ Bengt FADEEL, Sweden
- ▀ Liliya FATKHUTDINOVA, Russia
- ▀ Valerian KAGAN, USA
- ▀ Ali Esat KARAKAYA, Turkey
- ▀ Harald KRUG, Switzerland
- ▀ Kai SAVOLAINEN, Finland
- ▀ Anna SHVEDOVA, USA
- ▀ Tatyana TKACHEVA, Russia
- ▀ Lang TRAN, UK

**DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR
EDERİM.**

Türkiye 11.Gıda Kongresi, 10-12 Ekim 2012,
Hatay