



# KARMA YEM SANAYİ ve GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR (GDO)



**Prof.Dr. Hasan Rüştü KUTLU**

**Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü**

**Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı**

**ADANA**



# İkinci Bölüm



# GDO'ların Avantajları

- Bitkileri böceklerden kurtararak verimi ve kazancı arttırmıştır.
- Ürün görünümünün tüketici isteğine uygun hale getirilmesi, rekabet gücünün ve pazar payının artırmıştır.
- GDO kullanımı ile son 10 yılda global çiftlik gelirleri 27 milyar \$ artmıştır.
- Doğal kaynakların daha efektif kullanılmasından dolayı enerji ve işgücü tasarrufu sağlatmıştır.
- Çevresel streslerin (kirlilik) ortadan kaldırılmasına katkı sağlamıştır.
- Alternatif oluşturması ile üretimde çeşitlilik sağlamıştır.
- Dünyanın hergeçen gün artan gıda üretiminin karşılanmasına katkı sağlayacaktır.



# GDO'ların Dezavantajları

- Gen kaçıışı ile birlikte biyo çeşitliliğin bozulması (**tozlaşma 35 km çevre, Meksika'daki yerli mısırların yok olması**)
- Bağışıklık oluşturmaya neden olması, yeni bakteri türlerinin ortaya çıkma riski,
- Tüketici sağlığı üzerine olumsuz etki potansiyeli,
- Çevre-ekoloji üzerine olumsuz etki potansiyeli
- Etik ve ahlaki yönden sakıncalar
- Tohumculuk sektöründe tekelleşme ve haksız rekabet
- Bilim insanlarının henüz ortak bir görüşe varamaması, karşıt görüşlerin bilimsel verilerle henüz kanıtlanamamış olması,
- İnsanların gıda ihtiyaçlarının karşılanamamasında temel sorun üretimdeki eksikliği değil paylaşımındaki dengesizlik

**Steven Smith (2003, Sygenta çalışanı): "Size GDO'nun dünyayı besleyeceğini söyleyenlere öyle olmadığını söyleyin; Dünyayı beslemek siyasi ve ekonomik niyet ister, sadece üretim ve dağıtım değil !"**



# GDO'ya Hayır Platformu !

30'u aşkın sivil toplum kuruluşunu barındıran “**GDO'ya Hayır Platformu**” GDO'lu ürünlere 5 nedenden dolayı ‘**Hayır**’ diyor.

1. GDO'nun insan sağlığı üzerine etkileri konusunda bugüne kadar yapılan araştırmalar kesin sonuçlara ulaşmamıştır.
2. GDO'lu ürünler bebekler için yasak, anne babalar için serbesttir. Bu ürünler zararlı ise emziren ya da hamile kadınlar tarafından neden tüketilmekte; iddia edildiği gibi zararlı değilse bebeklere niçin yasaklanmaktadır?
3. Hayvanlar (fare) üzerinde yürütülen denemeler, GDO'ların;
  - kan biyokimyasını bozduğu, bağışıklık sistemini çökerttiği, sinir sistemini tahrip ettiği, organlarda küçülme meydana getirdiği (**patates, İskoçya Rowett Arş. Enst.**)
  - sonraki nesillerde üreme yeteneğini kaybettiği (**domates, Viyana Üniv.**)
  - yavruların yarısının doğumdan 3 hafta sonra öldüğü (**soya, Rusya Bil. Akad.**)
4. GDO'lu ürünlerde antibiyotik direnç geni kullanılmakta ve bunun insan ve hayvan sağlığı açısından son derece zararlıdır.
5. GDO'lu yemlerle beslenen hayvanlar ve ürünler de GDO'lu sayılmaktadır. Ancak ürünlerin etiketlenmesine ilişkin hiçbir madde yönetmelikte yer almamaktadır.





**Friends of  
the Earth**  
Vlaanderen & Brussel

- Dünyanın Enbüyük Çevre Örgüt “Friends of the Earth” (Yeryüzü Dostları);
  - GDO’ların girdiği ülkelerde hep oldu bittiye getirildiğini,
  - Tüm vaatlere rağmen pazarda sadece böcek ve herbisitlere dirençli cinslerin bulunduğunu,
  - Verimi yüksek, tuzluluğa, kuraklığa veya susuzluğa dayanıklı çeşitlerin neden piyasada bulunmadığının bilinmediğini belirtiyor



# GMO'ların Tüketici Sağlığı Açısından Riskleri (1)

## (A)-Transgen DNA toksik midir?

- Her gün gıdalarla 0.1-1 gr DNA tüketiriz. Tüm DNA'lar A,T,G,C den oluşur. Bt mısır transgen DNA genomun % 0.0001 oranındadır.

## (B)-Transgen ürünü protein allerjik midir?

(Alerji doğal gıdalarda da rastlanan bir durumdur. Sonradan da gelişebilir (örn: Kivi)

- Alerji: DNA baz benzerliği, proteolitik parçalanmaya direnç, hayvan denemeleri.
  - StarLink Mısır ( BT geni Cry9C mutasyonu) **ürün kullanılmıyor!**
  - Metionince Zengin 2S albumin (Brazil nuts), ürün **kullanılmıyor!**



# GMO'ların Tüketici Sağlığı Açısından Riskleri (2)

**(C)-Transgen ürünü  
protein toksik  
midir?**

- **Substantial Equivalence(Orjinali ile mukayese yöntemi):**

## Over-expression(Aşırı üretim)

- \_ Round up ready Soya %11-26 daha fazla anti-tripsin faktör içerir.
- Triptofan kaynaklı Eosinophilia-Myalgia Syndrome (EMS); örn 1993 te 37 ölüm. Yeni bir toksin üretilmemiş. Non- GMO üretimde de düşük oranda aynı sorun vardır. % 99.6 saflık gerekli. Nedeni saflaştırma sorunu veya auto-immune kaynaklı olabilir? Nedeni tam bilinmiyor. Ürün kullanılmıyor!



# GMO'ların Tüketici Sağlığı Açısından Riskleri (3)

**(D) -Transgenin genoma rasgele entegrasyonu yeni ve/veya eksik metabolik aktivitelerin oluşumuna neden olur mu?**  
Sonuçta bu olay yeni toksik veya alerjik proteinlerin oluşmasına yol açar mı?

## **A-Gen Mutasyonları:**

Genin mutasyonla veya metilasyonla inaktivasyonu sonucu zincirleme metabolik aktivitenin bir basamağından sorumlu proteinin ortamdaki çekilmesi ara ürün birikmesine neden olabilir. Bu ara ürün fazlalığı toksik ve/veya alerjik olabilir!

Gen Mutasyonu ile mevcut proteinin yapı ve fonksiyonundaki değişimlerde toksik ve/veya alerjik proteinlerin oluşumuna sebep olabilir! Örn:Bt geninde CRY9C mutasyonu

## **B-Pleotropik Etki:**

Bir protein birden fazla metabolik aktivite zincirlerinde yer alabilir. Bu proteinin gen inaktivasyonuna bağlı olarak ortamdaki çekilmesi birden fazla metabolik aktiviteyi etkiler. Toksik ara ürünler oluşabilir! Örn:Gen aktarımına bağlı olarak **Petunia** bitkisinde çiçek rengindeki değişim (USDA; 70 bitki ile 5000 tarla denemesi)



# GMO'ların Çevre Açısından Riskleri

- Sözkonusu bitkinin yabani formlarına tozlaşma ile gen aktarımı olabilir. Örn:Kolza
- Monokültür ve GMO uygulamaları ile genetik çeşitlilik (Halen kullanılan tohumlar) ortadan kalkabilir.
- Out-crossing: Transgenik mısır, polenleri ile organik mısır üretimi yapan mısır tarlalarına tozlaşma yoluyla transgeni aktarır.
- Özellikle Mısır gibi GMO ürünlerin monokültürü erozyonu artırır.
- Süper pestlerin oluşum riski
- Terminator (kısırlık teknolojisi)



# Avrupa Birliđinin GMO' ya Bakışı

- **Regulation 1829/2003:** GMO' ların yem veya gıda olarak kullanımında aynı kriterler kullanılmakta olup ayrı bir düzenleme söz konusu değil.
- **Regulation 1830/2003 kalıntı ve etiketleme:** Gıda veya yem % 0.9 oranında GMO içerirse etiketlenmelidir. (Bu bazen teknik olarak kaçınılmaz veya kazara olabilir.)
- Eđer GMO ürünü bilimsel testlerden geçmiş fakat Avrupa Birliđinin onayını almamış ise etiketleme için % 0.5 oranı esas alınır.
- Tohumlar için GMO bulaşıklığı nedeni ile Etiketleme sınırı % 0.3-0.7 arasındadır. Karar birlik ülkelerine bırakılmıştır.
- Organik ürünler ve tohumlar fazla dikkate alınmamıştır.



# GDO'lar için AB Prosedürleri

## Onay sürecinin aşamaları:

1. Şirketler, başvuru dosyasını ilk olarak ulusal yetkili makama sunar. Ulusal yetkili makam, dosyayı değerlendirdikten sonra Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu EFSA'ya iletir.
2. EFSA ilk etapta dosyanın eksiksiz olup olmadığını kontrol eder (3 ay).
3. Bunu müteakip dosya 27 üye devletin yorumuna açılır (3 ay). EFSA bu yorumları değerlendirir.
4. Her dosya; [GDO Bilimsel Paneli'nin, Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler ile Bunların Türevi Gıda ve Yemlerin Risk Değerlendirmesi Hakkındaki Rehber Doküman \(EFSA Journal 2006, 99, 1-100\)](#) uyarınca değerlendirilir.



# EFSA; Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi

- ❖ EFSA'nın Rehber Doküman'ı, GD bitkiler ile bunların türevi gıda ve yemlerin tam risk değerlendirmesini kapsar. EFSA paneli, Őirketten ek bilgi isterse takvim durdurulabilir.
- ❖ Üç aylık kamuoyuna danışma sürecini de içeren değerlendirme sonucunda EFSA bir Bilimsel Görüő oluőturur.
- ❖ EFSA, oluőturduđu görüőü Komisyon'un Daimi Komite'sine gönderir. Komite üç ay zarfında nitelikli çoğunlukla oylama yapıp görüőü onaylayamazsa konu Bakanlar Konseyi'ne havale edilir.
- ❖ Bakanlar Konseyi'nin de nitelikli çoğunlukla oylama yapıp görüőü onaylamak için üç ay süresi vardır. Görüő bu süre içinde onaylanmazsa dosya yeniden Komisyon'a iade edilir, Komisyon da bir üç ay daha geçtikten sonra EFSA'nın görüőünü onaylar.
- ❖ Kararların geciktirilmesini sağlayan başka usuller de vardır.



# EFSA; Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi

- ❖ Böylelikle, bir GD çeşidini, AB'nin düzenleyici onay sisteminden geçirmek 2 ila 4 yıl arasında zaman alır. ABD'de ise FDA onay süreci 12-15 ay arasında tamamlanmaktadır.
- ❖ Onay süreçleri arasındaki bu senkronizasyon bozukluğu, Avrupa'nın yem ve hayvancılık sektörünü etkileyebilmektedir.
- ❖ İkinci nesil Round Up Ready soya, sadece ABD'de değil bütün önemli soya üreticisi ülkelerde ve Japonya gibi birçok ithalatçı ülkede onaylanmış olmasına rağmen, AB bu çeşide hala onay vermediğinden AB'ye ithal edilememektedir.
- ❖ AB hala tek özellikli GD çeşitlerin onayıyla uğraşırken diğer ülkeler "istiflenmiş genli" çeşitlere geçmiştir.
- ❖ Bunların onay süreci de AB'de çok dikkatli ve yavaş ilerlemekte, dolayısıyla onay olmadığı için AB'ye ithalleri mümkün olmamaktadır.



## Üye Devletlerin Oy Sayıları (AB-27)

Fransa	29	Bulgaristan	10
Almanya	29	Danimarka	7
İngiltere	29	Finlandiya	7
İtalya	29	İrlanda	7
İspanya	27	Litvanya	7
Polonya	27	Slovakya	7
Romanya	14	Kıbrıs	4
Hollanda	13	Estonya	4
Belçika	12	Letonya	4
Çek Cumh.	12	Lüksemburg	4
Yunanistan	12	Slovenya	4
Macaristan	12	Malta	3
Portekiz	12		
Avusturya	10	<b>Toplam</b>	<b>345</b>
İsveç	10	<b>Nitelikli Çoğun.</b>	<b>255</b>



# AB'ce Onaylanmış GDO'lar

<u>Ürün</u>	<u>Önceki + Yeni + Başvuru</u> / <u>toplam</u>
Mısır	6+11+23 /60 (insek direnç/herb. tolerans) (-2)
Soya	1+2+8 /12 (herb. tolerans)
Kolza	2+3+3 /13 (herb. tolerans/erkek steril) (-3)
Pamuk	5+1+10 /22 (herb tolerans)
Patates	0 /2 (herb. tolerans)
Şeker Pancarı	1+2 /3 (herb. tolerans)
Süs Bitkisi	2+1+2 /5 (çiçek rengi) (-1 raf ömrü)
-----	
<b>TOPLAM</b>	<b>16+19+46</b> /118



## AB-25'e Soya Fasulyesi ve K spesti İthalatı (2007)

�lke	Soya Fas. (Milyon MT)	Soya K�spesti (Milyon MT)
ABD	3.6	0
<b>Brezilya</b>	<b>9.2</b>	<b>8.6</b>
<b>Arjantin</b>	<b>0.3</b>	<b>14.6</b>
Kanada/Paraguay	1.5	0
<b>Toplam İthalat</b>	<b>14.6</b>	<b>23.2</b>
<b>GD �r�n ithalatı</b>	<b>9</b>	<b>18</b>



Kaynak: Soy Stats 2007: Oil World

Prof.Dr. Hasan Rüştü Kutlu

## AB'de GD Ürün Ekilişİ (bin hektar)

Ülke	2005	2006	2007
İspanya	60	60	75
Romanya	80	90	0.03
Fransa	1	5	22
Çek Cumh.	0.2	1.3	5.0
Portekiz	0.8	1.3	4.5
Almanya		0.9	2.7
Slovakya		0.5	0.9
<b>Toplam</b>	<b>142</b>	<b>159</b>	<b>110</b>



# GD ürünlerin Avrupalı çiftçilere sağladığı ekonomik fayda - özet

- ❖ İspanya gibi yoğun tarımın yapıldığı AB ülkeleri GDO konusunda daha serbest düşünmektedir, 1998 yılından bu yana İspanya'da GDO (mısır) üretilmektedir.
- ❖ AB'de halen 110,000 hektarın üzerinde ekim yapılmaktadır, %6 verim artışı sağladığı ileri sürülmektedir.
- ❖ %6 verim artışı hektar başına 150 € ek gelir demektir.
- ❖ Fumonisin bulaşıklığının %83 azaldığı, ürün kalitesinin arttığı iddia edilmektedir.
- ❖ Çiftçiler için potansiyel ulusal kazanç yılda 10 milyon €'dur.
- ❖ Dokuz tohum şirketinin, zararlılara karşı direnç sağlayan Monsanto'nun MON810 geni içeren 43 çeşit tohumu geçmiş yıllarda AB tarafından tescil edilmiştir.



# GD ürünlere Avrupa'daki Tepkiler - özet

- ❖ AB tarafından “**henüz şüphelerin tam aydınlanmaması**” iddiasıyla kısıtlanan GDO ithalinin DTÖ kurallarına ters düşmesini bahane eden ABD'nin açtığı dava devam etmektedir.
- ❖ AB, onaylanmamış GDO'lara karşı “**sıfır tolerans**” uygulamakta, soya ve mısırı Brezilya ve Arjantin'den ithal etmektedir.
- ❖ Avrupa'da en yoğun GDO üretimi İspanya'da yapılıyor; ancak halk GDO'ya karşı.
- ❖ İsviçre 2005'deki referandumu ile her türlü GDO üretimini yasakladı.
- ❖ İtalya'da GDO üretimi yasak.
- ❖ Çevrecilerin yoğun baskısı nedeniyle Monsanto'nun MON810 geni içeren mısırın ekimi Fransa, Almanya, Avusturya, Yunanistan, Macaristan, Lüksemburg, Polonya ve Romanya'da yasaklandı.



# Geleceğe Yönelik GMO Çalışmaları

## Bitkisel Üretim

- Yüksek sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı bitkiler
- Tuzluluğa dayanıklı bitkiler
- Dona dayanıklı bitkiler
- Virüslere dayanıklı bitkiler
- Yüksek vitamin içeriğine sahip bitkiler

## Hayvansal Üretim

- Olumsuz Çevre Koşullarına dayanıklı hayvanlar
- Verimi (et, süt, yapağı) yüksek hayvanlar
- Ürün kalitesi yüksek hayvanlar
- Özel proteinli ürün (süt, yumurta) veren hayvanlar
- Mastitise dayanıklı süt inekleri

## Tıbbi Amaçlı Biyo-materyal Üretimi

- İnsülün,
- Hepatit B aşısı,
- İnterferon vb. tıbbi amaçlı biyolojik materyal



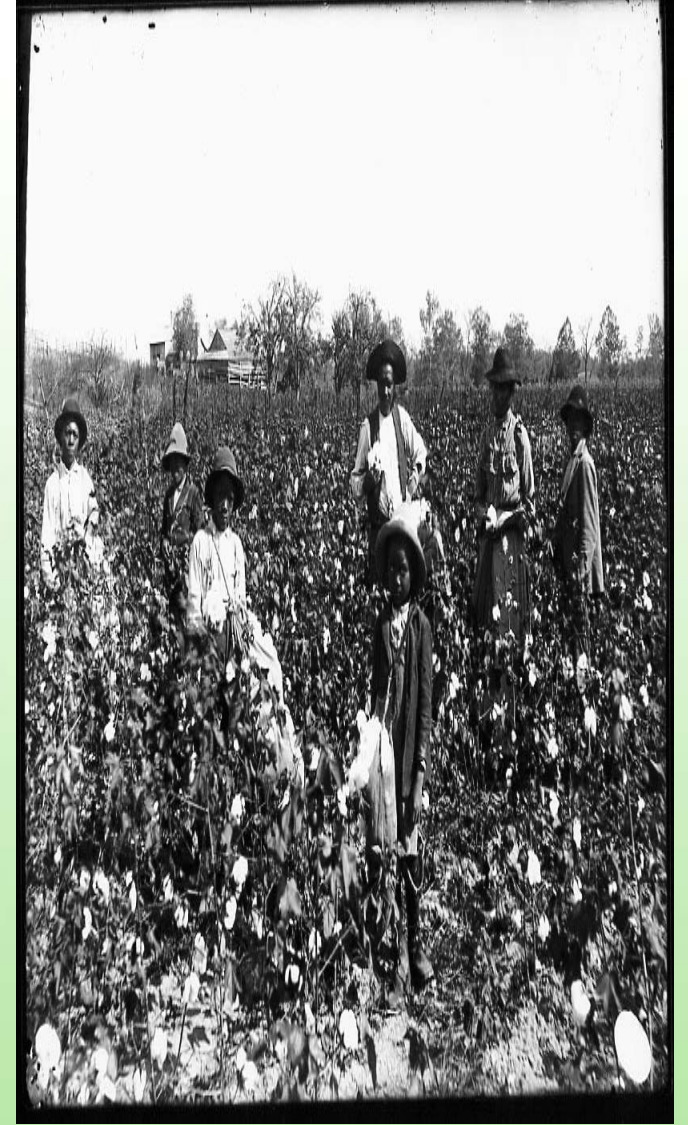
# DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ NE DİYOR?

- Dünya Sağlık Örgütü (WHO), günümüzde uluslararası pazarlarda satılan GDO'lu ürünlerin risk değerlendirmelerinden geçtiğini ve insan sağlığına etki edecek herhangi bir zararın tespit edilmediğini söylüyor.
- Ancak genel gıda hijyeni prensiplerine göre satış öncesi ve sonrasında risk değerlendirmesi ve sıkı bir denetleme yapılması gerekiyor.



# Sonuç ve Türkiye için Öneriler

- Her GDO ayrı değerlendirilmeli, mısır ve soya gibi karma sektörünün temel hammaddeleri dikkatle irdelenmelidir.
- Ülkemiz hayvancılığı için karma yem sektörü ve bu sektörün hammadde tedariki büyük önem taşımaktadır
- Türkiye’de GMO’larla ilgili her türlü yasal düzenleme ve yönetmelik konuyla ilgili teknik ve araştırma kuruluşlarının da desteği ile yeniden ele alınmalıdır.
- GDO’ların ithalatında AB model olarak alınabilir, GDO’lu ürünlerin ithatı AB ile uyumlu hale getirilebilir.
- GDO’ların ekimine kesinlikle izin verilmemeli, ülkemize özel tohumlar mutlaka korunmalıdır.



# Mesaj...

**Takım tutar gibi  
GDO'ya Evet veya Hayır'cı olmayalım.**

**Bilimsel veriler ışığında konuya,  
ihtiyatla yaklaşalım.**

**Yanlış ve eksikleri olan 26 Ekim GDO  
Yönetmeliği'nin düzeltilmesi yönünde  
çaba sarf edelim.**



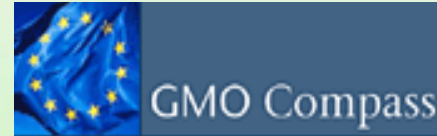
# Detaylı Bilgi...

Google arama motorunda binlerce sayfa bilgi



Ziraat Müh. Odaları ve pek çok sivil toplum kuruluşu web sitelerinde yüzlerce sayfa bilgi

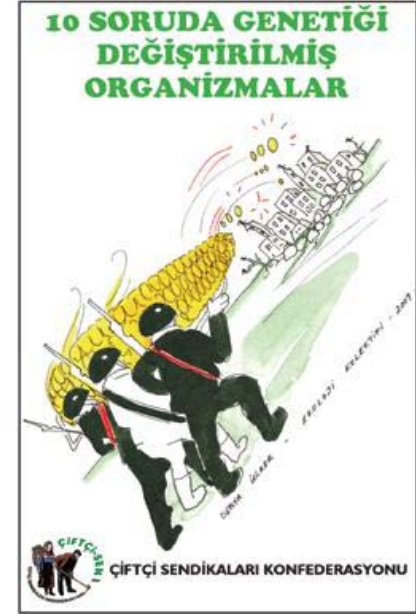
Avrupa Birliği – GDO konusunda bilgi  
(<http://www.gmo-compass.org>)



Dünya GDO üretimi ile ilgili detaylı bilgi  
(<http://www.isaaa.org>)



**Güvenilir Bilgi : [www.zootechni.org.tr](http://www.zootechni.org.tr)**



# HAYVANCILIKTA GDO UYGULAMALARI\*

- Transgenik olarak geliştirilen sığır, koyun ve keçilerin sütlerinde yabancı proteinler ürettirilerek yeni özellikler kazandırılmıştır
1. Lactoferrin (antibakteriyel)
  2. PPL (Emphysema ve cystic fibriosise karşı)
  3. PA (Plasminogen activator) (Kanın pıhtılaşması)
  4. Alpha-1-trypsin (kalıtsal emfizeme karşı)
  5. Anti thrombin (Kanın pıhtılaşması)
  6. Faktör VIII (Kanın pıhtılaşması)
  7. Faktör IX (Kanın pıhtılaşması)
  8. Anne sütü proteinlerinin inek sütü içerisinde üretimi
  9. Enzimlerin ve diğer her tür proteinin inek sütü içerisinde üretimi

Bu şekilde salgılanan proteinler sadece süt içerisinde ve bol miktarda üretilmekte olup saflaştırılması kolaydır.



\*:Prof.Dr. Numan Özcan'a katkılarından dolayı teşekkürler

# Süt siğırlarınca bebekler için Anne sütü üretimi



- Transgenik bir siğır olan Rosie, Prematüre bebekler için gerekli olan insan laktalbumini sütünde salgılayarak anne sütüne eş değer süt üretmektedir (E.T.S. 1997).



# Et Sığırlarında Çift Kaslılık Geni



Belçika Mavi Sığırlarında tek bir genin kodladığı major etkili Double Musclin (çift kas) geni vardır;

Kas gelişiminde %20 artış

Yağlanmada %50 azalma

Bu gen değişik sığır ırklarında klonlanarak et verimi artırılabilir



# Koyunlarda Döl ve Yapağı Verimi



- Booroola merinoslarında çoğuzluğu sağlayan ve döl veriminden sorumlu major etkili bir gen olan FecB geninin kromozom üzerindeki yeri belirlenerek (6. kromozom) baz dizileri okunmuştur.
- Bu gen yerli koyun ırklarımıza aktarılarak çoğuz doğumlar sağlanabilir.
- Ülkemiz ihtiyacı olana kaliteli yapağı üretilebilir.



# Rat Büyüme Hormunu Aktarılan Transgenik Fare

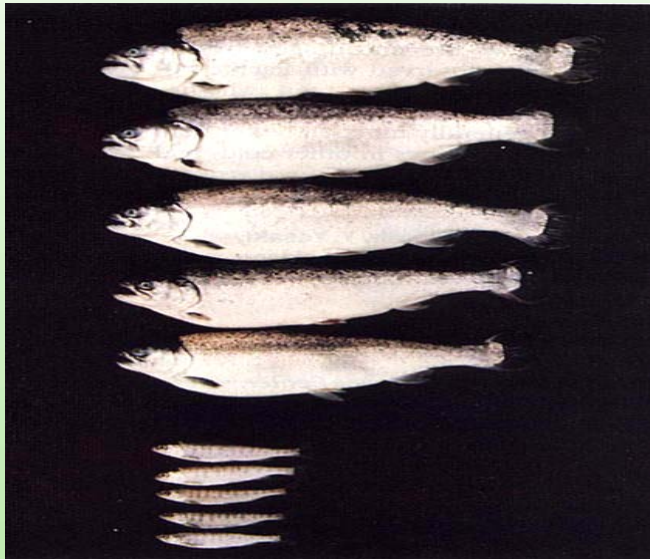
mGH geni aktarılmış  
transgenik fare (44 g)



Normal fare (24 g)



# Balık Üretiminde Büyüme Hormon Geni



- ◆ Afrika kökenli Tilapia balıklarına haftada bir kez karın içine 100-1000 mg/gr rbST uygulanmış ve büyümeyi teşvik edici bir etki sağlanmıştır. Ancak yinede bu etki doğal tST'den önemli olmazken bunda yaş, canlı ağırlık, doz, formülasyon ve deneme deseni önem kazanmaktadır.
- ◆ Risk: Transgenik balıkların doğaya salınımı ve doğal balık türleriyle rekabet.



# Teşekkürler...



# Klonlama

- Son yıllarda ortaya çıkan biyoteknolojik yöntemlerden birisi de klonlamadır.
- Bu yöntemde hayvanın her hangi bir dokusundan vücut (soma) hücresi alınmakta ve bu hücrenin genetik materyali (DNA) içeren çekirdeği (nukleus) çıkarılmaktadır. Daha sonra bu materyal, çekirdeği çıkarılarak içi boşaltılan bir yumurta (ovum) hücresine monte edilmekte ve elektriksel bir akım verilerek kaynaşmaları sağlanmaktadır. Böylece elde edilen yeni hücre bir dişi hayvanın rahmine yerleştirilerek büyümesi ve gelişmesi sağlanmaktadır.
- Klonlamada gebelik süresi sonunda doğan yavru genetik materyali alınan hayvanın tıpa tıp benzeri olmaktadır.
- Bu teknik henüz çok yeni olduğundan hayvancılıkta üretim amacıyla kullanılmamakta, daha çok elde edilen transgenik hayvanlardan başta organ nakli olmak üzere değişik tıbbi araştırmalarda yararlanılmaktadır.

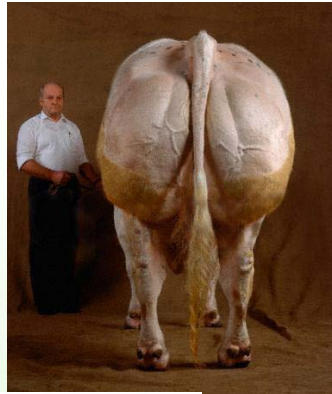


# İnterferon

- **İnterferon** (İFN), vücut hücrelerinin çoğunluğunca sentezlenen ve [bakterilere](#), [parazitlere](#), [virüslere](#) ve [urlara](#) karşı etki gösteren bir [proteindir](#). [Sitokin](#) olarak bilinen, [glikoproteinlerin](#) en büyük sınıfı altında incelenirler. Üç çeşit interferon vardır;
- İFN alfa - [akyuvarların](#) ürettiği,
- İFN beta - vücudun diğer hücrelerince üretilen,
- İFN gama - [t lenfositlerince](#) üretilen.
- İnterferon belirli bir türe özgü olduğundan, insanların tedavisinde kullanımı için gene insan hücrelerinden elde edilme zorunluluğu vardır. Başlangıçta interferon yarı [sınai](#) ölçekte [akyuvarlardan](#) veya dölüt [fibroblastı](#) kültüründen üretilmişti. Bugün İFN (İFN alfa) genetik mühendisleri tarafından bir [bakteri](#) üzerinden ([kolibasili](#) *Escherichia coli*) üretilmektedir. Bu amaçla söz konusu bakterinin genetik hazinesi, yeni bir düzenleme yapılarak (İFN alfa için şifreli insan [DNA](#)'sı parçası sokulmak suretiyle) değiştirilir. Kültür, bakterinin önceden dirençli hale getirdiği güçlü bir [antibiyotik](#) olan [tetraksilinin](#) bulunduğu ortamda geliştirilmektedir. Sınai ölçेğindeki üretimde kültürler 3500 litrelik mayalandırma kaplarında yapılmakta ve ürün art arda birkaç kere saflaştırılmaktadır.
- MS ([multipl sklerozis](#)) hastaları için değişik interferonlar kullanılmaktadır. Çoğunlukla kullanılan [beta interferondur](#).



# Natural Mutation: Belgian Blue



# Belgian Blue

- **Belgian Blue cattle** are a [beef](#) breed from [Belgium](#), known in French as Race de la Moyenne et Haute Belgique. Alternative names include Belgian Blue-White, Belgian White and Blue Pied, Belgian White Blue, Blue and Blue Belgian.<sup>[1]</sup> The sculpted, heavily muscled appearance is known as "[double muscling](#)", and is a trait shared by the [Piedmontese breed](#). They are named for their typically blue-grey mottled hair colour, although it can vary from white to black.
- The Belgian Blue has a natural [mutation](#) of the gene that codes for [myostatin](#), a protein that counteracts muscle growth. The truncated myostatin is unable to function in this capacity, resulting in accelerated lean muscle growth, due primarily to hyperplasia rather than hypertrophy. The defect in the breed's [myostatin gene](#) is maintained through linebreeding. This mutation also interferes with fat deposition, resulting in very lean meat. Cows bred to double-muscled bulls are often unable to give birth naturally, requiring a [caesarean section](#). Double-muscled cows also can experience [dystocia](#), even when bred to normal beef bulls, or even dairy bulls, because of narrowing of the birth canal.
- The breed originated in central and upper Belgium in the nineteenth century, from crossing local cattle with [Shorthorn cattle](#) from the [United Kingdom](#) and probably with [Charolais cattle](#). At first there were milking strains and beef strains of the breed. The modern beef breed was developed in the 1950s by Professor Hanset, working at an [Artificial insemination](#) centre in [Liege](#) province.
- Critics call Belgian blues "monster cows" and some countries governments, including [Denmark](#), have advocated eliminating the strain.

