

BIYOTEKNOLOJİ ALANINDA NEFES KESEN GELİŞMELER



**Silikonu bilgisayara çeviren,
atomu parçalar eden fizik,
yerini olağanüstü ve etkiliyici
bir bilim dalına bırakıyor:**

**Biyoteknoloji=
İnnovasyon.**

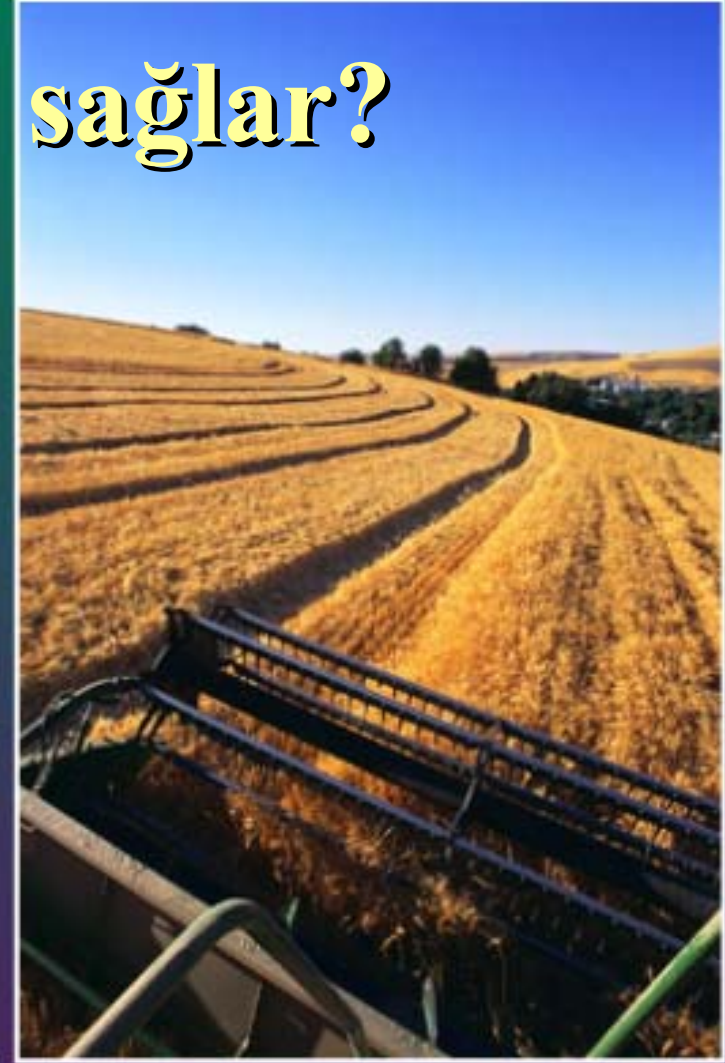
Biyoteknoloji

Gen bilimlerinin kullanımı ile bitki ve hayvanlardan yeni ve yenilikçi ürünlerin tasarlanması ve üretilmesi



Biyoteknoloji ne sağlar?

- Geliştirilmiş gıda ürünleri
- Medikal gelişmeler
- Daha iyi bir çevre



Tarımda ilerleme

- Kendini bu işe adanmış araştırmacıların başarıları
- İleri tarım uygulamalarına adapte olmuş çiftçiler



Araştırmalar Bize Ne Kazandırdı?

- Hibridizasyon
- Fermentasyon
- Pastörizasyon



Geleneksel Islah alışmaları



Geliştirilmiş Gıda Ürünleri



Biyoteknoloji'nin Yararları

- Daha uzun raf ömrü
- Geliştirilmiş tatlar
- Beslenme değeri yükseltilmiş ürünler



Biyoteknoloji'deki İnnovatif uygulamalar

- **Peynir üretiminde kullanılan yeni gıda enzimi üretimi**
 - **Chymosin (1990)**
 - **Amerika'da onay alan ilk biyoteknoloji gıda ürünü**

Biyoteknoloji'deki İnnovatif uygulamalar

- Yüksek protein içerikli fıstıklar
- Uzun raf ömrüne sahip muz
- Daha tatlı biberler
- Lezzeti iyileştirilmiş domatesler
- Yağ oranı azaltılmış bitkisel yağlar





Medikal Avantajlar

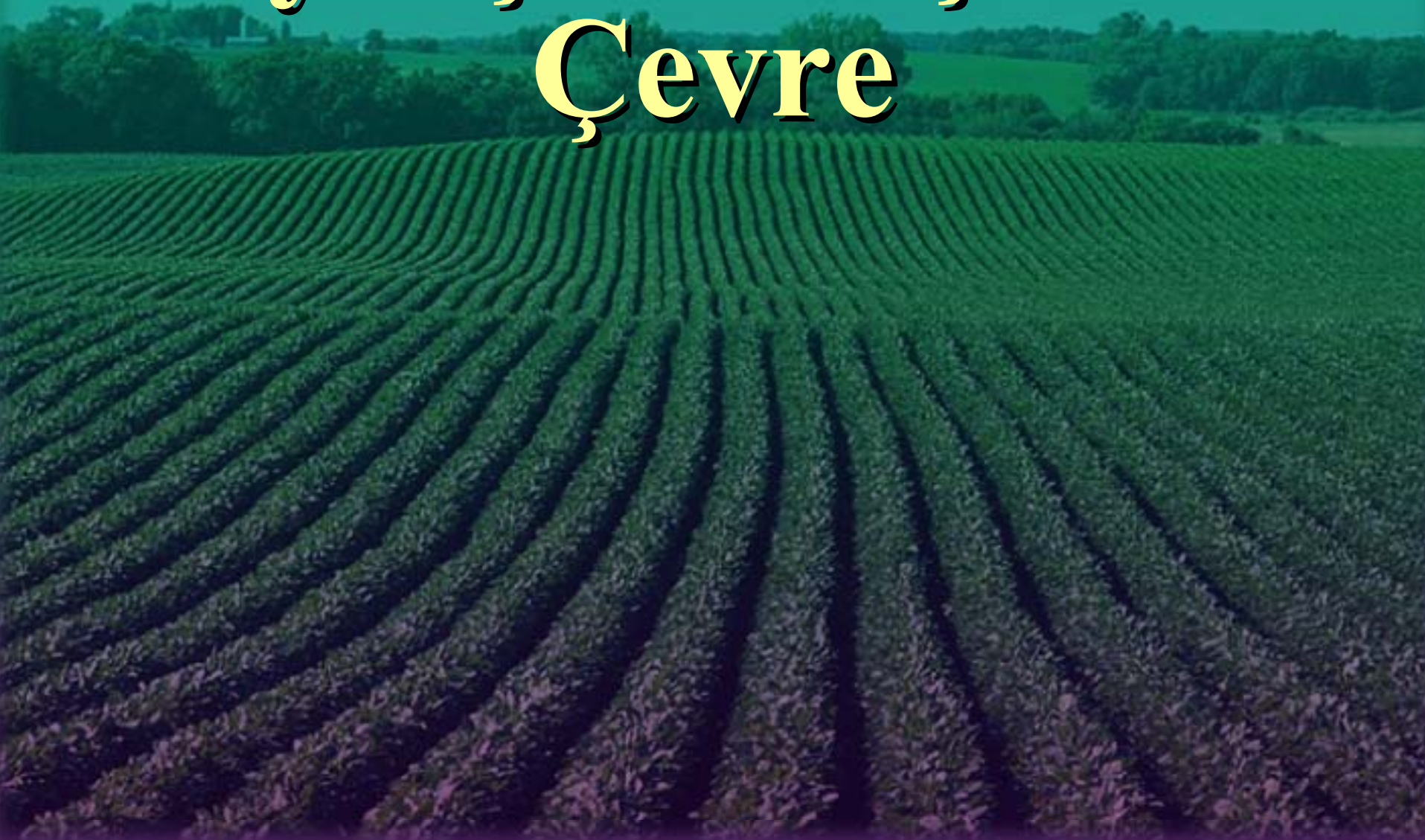
Biyoteknoloji'deki İnnovatif uygulamalar

- **İnsülin (1982)**
 - İlk ticari biyoteknoloji ürünü bakteriye ürettirilen insülin iğneleri oldu
 - 1976 yılında kurulan 1978 yılında insandan insülin genini klonlamayı başaran Genentech bilimadamları
 - İnsülin üretiminde güvenilir ve ucuz kaynak
- **Çeltik**
 - Beta karoten ve demir bakımından zenginleştirilmiş çeltik
- **Muz**
 - Yenebilir hepatit aşısı içerikli muz

Biyoteknoloji'deki İnnovatif uygulamalar

- **Yumrusu daha büyük patates**
- **Kolesterolü düşüren sarımsak**
- **Kanser ve Kardiyovasküler hastalıklar riskini azaltan meyve ve sebzeler**

İyileştirilmiş Bir Çevre



Çevreye Olan Faydaları

- **Pestisid kullanımının azaltılması**
- **Daha az enerji ihtiyacı**
- **Daha temiz sular**
- **Daha az toprak erozyonu**



Amerika'daki Yasal Çerçeve

- **Environmental Protection Agency (EPA)**
- **U.S. Department of Agriculture**
- **Food and Drug Administration**

Dünya Otoriteleri Biyoteknoloji'yi Destekliyor

- **American Medical Association**
- **American Dietetic Association**
- **Institute of Food Technologists**
- **World Health Organization (WHO)**
- **Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO)**

Tüketiciler Biyoteknolojiye Desteklerinin Artacağını Belirtiyorlar

↑	<i>Eğer Biyoteknoloji...</i>
57%	Gıdaların tadını geliştirirse
65%	Besin değerlerini arttırırsa
69%	Gıda üretimini arttırırsa
73%	Pestisid kullanımını azaltırsa

Amerikan Tarım Bürosu Federasyonu Tüketici Eğilimleri

Tüketici Gıda Güvenliği Hassasiyetleri

- #1 Bozulmuş gıdalar
- #2 Gıdaların uygun olmayan koşullarda hazırlanması
- #3 Pestisidler
- #4 Suni içerik (tat, koruma vs.)
- #5 **Biyoteknoloji**

DÜNYADA BİYOTEKNOLOJİ, ARALIK 2004

- Biyoteknoloji bugün dünyada #2 endüstridir. (ABD değeri \$366 milyar).
- 2030 yılına kadar biyoteknoloji ve hayat bilimleri dünya çapında lider endüstri konumunda olacak (ve tabii 2100 ötesinde de).
- Biyoteknolojinin (bütün sınıflarda) toplam değeri bugün Avustralya'da \$1milyar (veya (\$50/kişi), Finlandiya'da (\$220), ABD'de (\$150) ve İngiltere'de \$80).
- Sadece Avustralya'da 400 şirket var bu alanda 6,000 çalışanı ile (veya şirket başına 15 çalışanla).
- Türkiye'de de Pakmaya gibi 8-10 firma araştırma ve üretim faaliyetlerini sürdürüyor. Firmaların büyük bir çoğunluğu ise biyoteknoloji ürünlerinin Türkiye temsilciliğini ve pazarlama faaliyetlerini sürdürüyor
- DPT'nin son 5 yıllık kalkınma planlarında Biyoteknoloji hep ön planda, AR-GE desteklerine de hep bu alanda öncelik veriyor
- TÜSİAD da raporunda biyoteknolojiye dikkatleri çekiyor
- TÜBİTAK yine bu konuya ağırlıklı olarak eğiliyor, son yıllarda en fazla bu alandaki araştırma projelerine ağırlık ve destek veriyor
- Hemen bütün üniversitelerimizde bu alanda yetişmiş kalifiye elemanlar çalışmalarını başlatmış durumda
- Önümüzdeki 10 yıllık sürede Avrupa Birliği'nin de etkisiyle çok büyük bir yetişmiş insan gücü ihtiyacı oluşacak ülkemizde de. Halen Avrupa ve ABD'de bu açık artarak hissediliyor ve kalifiye eleman kapmak için yarış var. Almanya, Fransa, İngiltere gibi ülkeler fonlarını katlanarak artacak şekilde yükseltiyorlar. Bu fonların büyük bir kesimi FP6 gibi projelerle Türkiye'ye de açılmış durumda. Henüz 2004 itibarı ile Fon üreticisi ülke konumundayız.
- Öğrencilerimize bu alanlarda ERASMUS, SOCRATES gibi Avrupa ülkeleri öğrenci değişimi, bilgi paylaşımı gibi programlar açık durumda. Bu koşullarda minimum yabancı dil, bilgisayar kullanımı ve meslekte yeterli düzeyde bilgi birikimi ön plana çıkıyor. Bir de özgür düşünceye sahip kendine güveni tam bireyler

Biyoteknoloji= İnnovasyon

1 milyon kişiye düşen makale sayısı

- ABD 900 yayın
- İngiltere 1,150
- Kanada 1,100
- Avustralya 1,100
- Türkiye ?

Biotech. Endüstrisi – Avustralya ve ABD Kıyaslaması

Kaynak: Burrill & Co.

Parametre	ABD Toplam	ABD/ Şirket	Avustralya Toplam	Avust./ Şirket
Satışlar	\$47 milyar	\$32 milyon	\$1.7 milyar	\$3.6 milyon
Yıllık AR-GE	\$14 milyar	\$9.7 milyon	\$0.6 milyar	\$1.3 milyon
Şirket Sayısı	1,473	-	470	-
Pazar Kapitalizasyonu	\$344 milyar	\$234 milyon	\$13.8 milyar	\$29 milyon

Türkiye biyoteknoloji endüstrisi

- Global bir lider olma şansımız yok
- Liderlik yapabileceğimiz alanlara yoğunlaşmamız gerekiyor (tarımsal ürünlerin besin değerlerinin arttırılması gibi)
- Uluslararası arenada işbirliği olanaklarını daha agresif bir şekilde zorlamamız gerekiyor. Unutmayalım ki buna mecbur olan birçok başka ülke de var. Onlarla işbirliklerine hemen başlamalıyız.
- Ürün geliştirmenin uzun zaman alması ve sınırlı AR-GE bütçemiz bizi buna, uluslar arası partnerler aramaya, mecbur kılıyor.

2. Agri-biotech Endüstrisi

GMO (GDO)'ların kısa tarihi

- 'Flavr Savr' domatesi 10 yıllık oldu
- 'Roundup Ready' soyası 8 yaşında
- 2003 yılında dünyada 67.7 milyon hektara GMO ekildi (2002'ye göre 15% artış oldu)
- Gelişmekte olan ülkelerde GMO'lar gittikçe artan öneme sahip oluyorlar

OGTR tarafından doğal ortama aktarılma izni alan GMO ürünler (2000-03)

1. Pamuk	18 lisans		İnsektisit direnç / Herbiside tolerans
2. Kanola	5	“	Herb. Tol / hibrid sistem
3. Yabani yonca	2	“	Virüs direnci
4. Ananas	2	“	Çiçeklenme süresinin geciktirilmesi herbiside direnç
5. Dar yapraklı lüpen	1	“	Tohumda kükürt oranının arttırılması
6. Şaraplık üzüm 1	“	“	Renk, şeker kompozisyonu çiçeklenme/meyve gelişimi
7. Karanfil	1	“	Modif. Çiçek rengi
8. Papaya	1	“	Geciktirilmiş meyve olgunlaşması
9. Şeker pancarı	1	“	Reporter gen
10. Yağ haşhaşı	2	“	Değiştirilmiş alkaloid üretimi
Toplam	34	“	

Gıda, gıda katkı maddesi vs. ürünlerinde Avustralya'da ekim izni alan GMO ürünleri

1. Soya gıdaları, soya yağı veya proteinleri:
 - Roundup Ready; Liberty Link
2. Pamuk yağı ve ürünleri:
 - Ingard; Bollgard II; OXY or BXN
3. Mısır yağı, unu, şekeri veya şurubu:
 - Yieldgard; RR; Bt; Herculex böcek dirençli
4. Kanola yağı:
 - RR; Glufosinate
5. Şeker pancarı: Roundup Ready
6. Patates: Bt böcek dirençli

3. GDO'ların dünyadaki son durumu

Global Transgenik Bitki Ekim Alanları – 1996 - 2003

Yıl	Hektar (milyon)
1996	1.7
1997	11.0
1998	27.8
1999	39.9
2000	44.2
2001	52.6
2002	58.7
2003	67.7

Ülke bazında global transgenik ekim alanları (>50,000 ha GMO bitkisi)

Kaynak: Clive James, ISAAA

8 Ülke <50,000 ha: İspanya, Meksika, Filipinler, Kolombiya, Bulgaristan, Honduras, Almanya, Endonezya

Ülke	2002	%	2003	%	+/-	%
ABD	39.0	66	42.8	63	+3.8	+10
Arjantin	13.5	23	13.9	21	+0.4	+3
Kanada	3.5	6	4.4	6	+0.9	+26
Brazilya	---	--	3.0	4	+3.0	--
Çin	2.1	4	2.8	4	+0.7	+33
G. Afrika	0.3	1	0.4	1	+0.1	+33
Avustralya	0.1	<1	0.1	<1	---	---
Hindistan	<0.1	<1	0.1	<1	>0.05	100
Romanya	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	---
Uruguay	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	---

2002 ve 2003'te Global transgenik bitki ekim alanları

Kaynak: Clive James, ISAAA

Bitki	2002	%	2003	%	+/-	%
Soya	36.5	62	41.4	61	+4.9	+13
Mısır	12.4	21	15.5	23	+3.1	+25
Pamuk	6.8	12	7.2	11	+0.4	+6
Kanola	3.0	5	3.6	5	+0.6	+20
Kabak	<0.1	<1	<0.1	<1	--	--
Papaya	<0.1	<1	<0.1	<1	--	--
Toplam	58.7	100	67.7	100	+9.0	+15

4. Bugün, Yarın ve Gelecekte Biyoteknoloji İnnovasyonları

Biyoteknoloji'nin Bugünkü Yararları

- Daha az pestisid kullanımı
 - Mısır, pamuk
- Herbiside tolerans
 - Soya, mısır, kanola
- Hastalıklara direnç
 - patates, mısır, papaya'da virüslere direnç
- Bitkilerin büyümelerinin hızlandırılması
 - mısır
- Besin değeri arttırılmış gıdalar
 - doymuş yağ oranı azaltılmış, oleik asid oranı arttırılmış soya
- Tad ve kalitede iyileştirmeler
 - daha tatlı biberler; hasat sonrası şeklini koruyan ürünler

Kapının hemen arkasındaki biyoteknolojik yararlar

- Doğal toksin düzeylerinin oranının düşürülmesi, bitkilerdeki allerjenler gibi
- Patojenleri, toksinleri ve kontaminasyon ürünlerini tespit etmenin daha basit ve daha hızlı yollarının geliştirilmesi
- Gıdaların tazeliklerini koruma sürelerinin uzatılması

Kapımıza dayanmış ürünlere örnekler

- Daha fazla stearate içeren soya ve kanola yağları (daha sağlıklı margariner).
- Daha tatlı ve verimi yüksek bezelye
- Daha fazla antioksidant içeren domates (lycopene).
- Yüksek proteinli çeltik. Bezelyeden gen aktarımlı
- Olgunlaşması geciktirilmiş muz
- Omega-3 ve -6 yağ asitleri yükseltilmiş gıdalar

Gelecekte karşılaşacağımız biyoteknolojik yararlar

- Mısır ve soyada (yüksek lizin ve metionin ile) protein kalitesi artmış bitkiler
- Sođuđa dayanıklı patates (asit üretimi düzenlenmiş).
- Daha hızlı büyüyen, protein bakımından zengin, kurak ve asidik topraklara daha dayanıklı çeltik.
- Vitamin A bakımından zenginleştirilmiş çeltik
- Tuzlu topraklara toleranslı buđday

5. Dört Başarı Öyküsü:

-soya

-mısır

-pamuk

-kanola

İnnovative teknolojiler – bugünün başarı öyküleri

1. Herbicide dayanıklı soya
2. Herbicide dayanıklı kanola
3. Böcek ve herbicide dayanıklı pamuk
4. Böcek ve herbicide dayanıklı mısır

ABD'de Mısır ve soya lider GDO'lar

- ABD'de ilk defa 1996 yılında ticari olarak GMO mısır ekimi 300,000 ha, 1999 da 10.3 m ha, ve 2003 yılında 12.4 m ha (40%)
- GMO soya da ilk defa 1996'da 400,000 ha, 1999'da 15.5 m ha, ve 23.5 m ha 2003'te (81%)
- GMO soya ağırlıklı olarak herbiside dirençli (Roundup Ready), GMO mısır ise ya böceklere dirençli (Bt), herbiside toleranslı (RR), veya her iki karakteri de taşıyor
- Böcek dirençli pamuk ABD'de üçüncü lider GDO ürünü (4.0 m ha 2003'te (toplam ekim alanlarının %73'üne hakim olmuştur))

Herbicide Dirençli GDO'ların ABD'deki Toplam Ekili Alanlara Oranları

Yıl	Mısır	Soya	Pamuk
1996	3.0	7.4	15.0
1997	4.3	17.0	15.0
1998	18.4	44.2	16.8
1999	9.0	57.0	34.0
2000	7.0	54.0	46.0
2001	8.0	68.0	56.0
2002	11.0	75.0	58.0
2003	15.0	81.0	59.0
2004	18.0	85.0	60.0

ABD'de ekimi yapılan toplam alanlarda Bt transgenik yüzdesi

Yıl	Mısır	Pamuk
1996	1.4	12.7
1997	7.6	15.3
1998	19.1	19.0
1999	25.6	29.0
2000	24.5	28.7
2001	19.0	37.0
2002	24.0	35.0
2003	29.0	41.0
2004	32.0	46.0

GDO Kanola'nın Kanada'ya Etkisi

- GMO kanola ilk defa 1995'te sunuldu
- Üreticilerin %80'ni 2000 yılına kadar tarlaların %55'inde GDO kanola ekimine geçtiler
- 1997 ve 2000 yılları arasında yapılan bir çalışma gösterdi ki:
 - * Endüstrinin toplam değeri 464\$ milyon
 - * Üreticilerin C\$14.73/ha artış sağladığı – verimin arttığı ve kayıpların azaldığı görüldü
 - * Yakıt sarfiyatından 31.2 milyon litre/yıl kazanıldığı (daha az arazi çalışması sayesinde)
 - * Herbisid giderlerinin GMO'larda geleneksel ürünlere göre %40 daha az kullanıldığı
- Yetiştiricilerin GDO'ları tercih etmelerindeki temel nedenin daha kolay ve daha iyi yabancı ot kontrolü olduğu (%50); bunu yüksek verim ve daha fazla karın izlediği görüldü (%19)

GDO Kanola'nın Kanada İhracatına Etkisi

- Kanada GDO ile GDO-olmayan kanolayı ayırmıyor
- Avrupa pazarlarına giriři kaybetti
- Kanada kanola ihracatını 2000-01 seviyesine çıkardı (3.9 milyon ton)
- Üç yıllık peryotta, 2000-02, Kanada 1.64 m tons/yıl Japonya'ya ihracat yaptı

Bt (böcek dirençli) ve Roundup Ready pamuğun Avustralya'ya etkisi

- Ingard pamuk ---- 1996 (tek gen)
- Roundup Ready ---- 2000
- RR / Ingard ---- 2000 (gen karışımı)
- Bollgard II ---- 2003 (iki gen)
- RR / Bollgard II ---- 2003 (gen karışımı)

GMO teknolojisinin Avustralya pamuđuna etkisi

- Toplam insektisid uygulamasında azalma.
- Endosulfan kullanımında %90 azalma.
- Bollgard II = <0.5kg/ha insektisid
Ingard = 2.0 “ “
Non-GMO = 4.5 “ “
- Bioçeřitlilik arttışı (m²'de %70 daha fazla böcek)
- RR pamukta herbisid kullanımında düşüş
- 7 yıllık kullanım 77\$/ha GMO pamuktan avantaj sağlanmıştır.

6. Sonuç – gelecekle ilgili bazı öngörüler

GMO Afrika'da

- 7 Afrika ülkesi GM cassava, tatlı potato, sorgum ve beyaz mısırı test ediyor.
- 400,000 ha GMO mısır (Bt), pamuk (Bt) ve soya (RR) Güney Afrika'da 2003 yılı itibarı ile ekimi yapılmıştır.
- Güney Afrika aynı zamanda MSV-dirençli mısır ve anti-fungal genli, *Fusarium moniliforme* için, mısırı test ediyor.
- Glufosinate dirençli şeker pancarı test ediliyor
- Kenya (virüse dirençli tatlı patates) ve Mısır (Bt pamuk) GDO tarla denemelerini sürdürüyorlar.

GMO Asya'da

- **Çin:**

- * Ticari Ürünler:

- Bt pamuk
 - virüs dirençli ve raf ömrü değiştirilmiş domates
 - renkleri değiştirilmiş petunia
 - virüs dirençli tatlı biber

- * Yasal İzin Bekleyen Ürünler:

- Çeltikte gövde zararları; böcek ve bakteri zararlarına dirençli transgenik bitkiler

- * Tarla Denemeleri Devam Eden Ürünler::

- çeltik
 - patates
 - soya
 - hıyar
 - papaya
 - mısır
 - tütün



**Altın Çeltik: Renk intensitesi
provitamin A yoğunluğunu gösterir**

Avustralya moratoryum konusunda ne düşünüyor

“ Avustralya Tarımı politikacılarının vizyon ve öngörü eksikliği ile ağır bir bedel ödeyecektir. 2005 başında moratoryum sona erdirilsin”

GRDC Groundcover – Ekim 2004

Yeni yeni kendine gelen Avrupa!

Ya TÜRKİYE!

*Şans genellikle
hazırlıklı beyinlerle birlikte dir
A. Einstein*

Sunumun hazırlanmasında yararlanılan kaynak:

Innovations in Biotechnology

Ian B. Edwards

Chairman – Ag-Bio Advisory Group

AusBiotech

IAST Seminar - November 17th, 2004

http://www.ausbiotech.org/industry_issues.asp