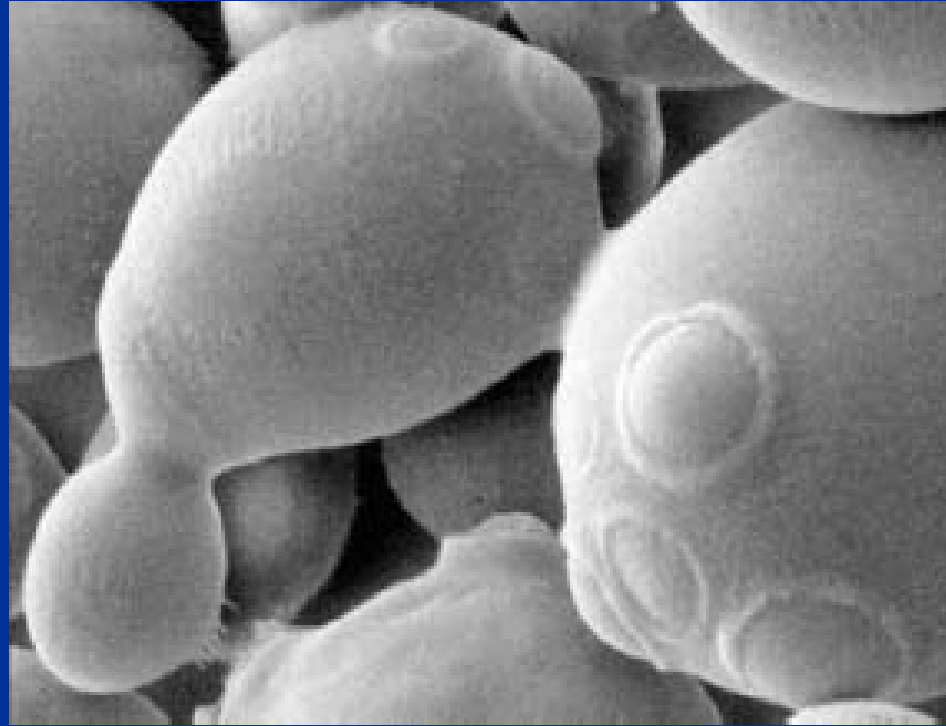
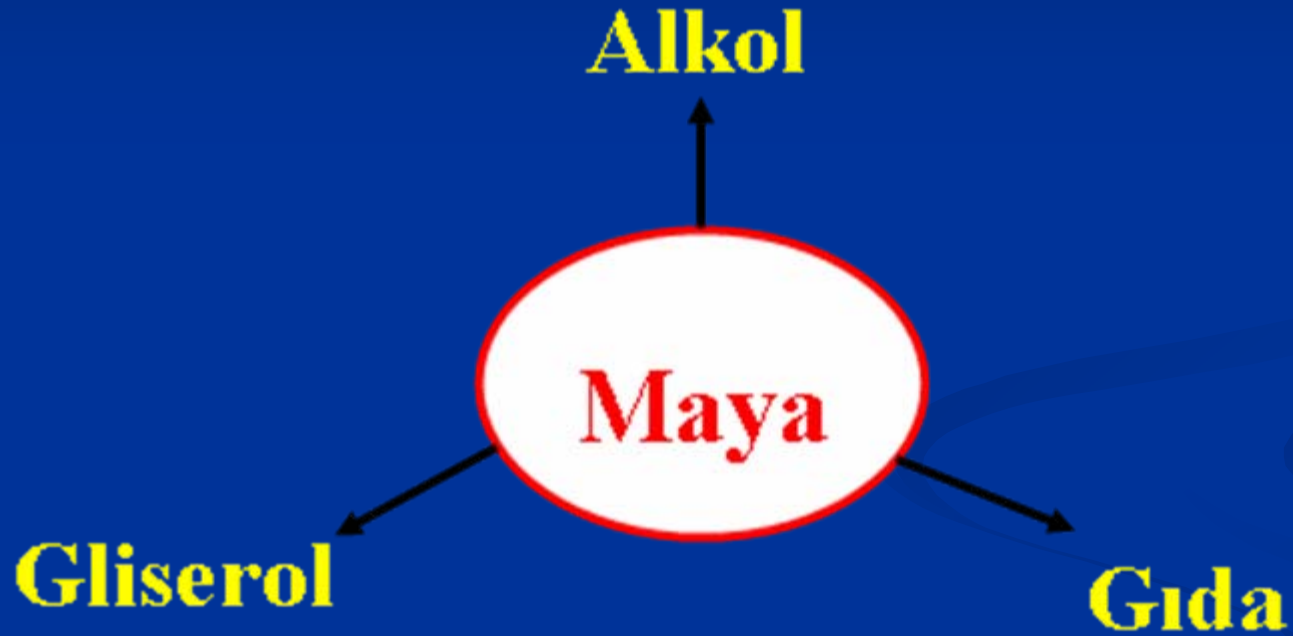


Maya Biyoteknolojisi ve Türkiye

Doç. Dr. Mustafa Türker
Pakmaya/İzmit



Mayanın Geleneksel Kullanımı



Fermentasyon endüstrisi

Bira mayası, biyoetanol, yeni prosesler ve fermentasyon ürünleri

Çevre teknolojileri

Bioremeditation, atıksu kullanımı, ekmekçilik tarım ürünlerinin korunması, metallerin biosorption'I

Gıda / Kimya Endüstrisi

lezzet, tat, enzimler, pigmentler v.b.

Maya biyoteknolojisi

Biyomedikal araştırmalar

Kanser, AIDS, ilaç metabolizması v.b

Sağlık Endüstrisi

Farmasötikler, aşılar, probiyotikler, hormonlar, kan faktörleri

Başlıca Biyolojik Araştırmalar

Hücre biyolojisi, genetik, biyokimya moleküler biyoloji

Saccharomyces cerevisiae

- Binlerce yıl ekmek yapımında kullanılmıştır.
- Alkollü içeceklerin yapımında da binlerce yıl kullanılmıştır.
- B vitaminlerince, niasin ve folik asit yönünden zengindir. Hayvan yem katkısı olarak kullanılır (% 40-50 protein içerir)
- 1857 de Pasteur tarafından fermentasyon ajanı olarak tarif edilmiş ve 1888'de Christian Hansen tarafından izole edilmiştir.

Saccharomyces Dışındaki Maya Biyokütlesinin Biyoteknolojik Kullanımı

Maya	Biyokütlenin Kullanımı/Potansiyel Kullanımı
<i>Kluyveromyces marxianus</i> ve <i>Kluyveromyces lactis</i> <i>Candida utilis</i>	Peyniraltı suyundan hayvan yemi. Laktaz kaynağı Atık sülfid likörü ve odundan tek hücre proteini (SCP)
<i>Phaffia rhodozyma</i>	Karoten pigment (kırmızı renk verici)
<i>Saccharomyces boulardii</i>	Biotherapeutic ajan
<i>Pichia pastoris</i> ve <i>Hansenula polymorpha</i>	Metanolden SCP ve rekombinant protein
<i>Yarrowia lipolytica</i> ve <i>Candida paraffinica</i>	n-alkanlardan SCP
<i>Schwanniomyces castellii</i>	Nişastadan SCP
<i>Pichia stipitis</i> ve <i>Candida shehatae</i>	Lignoselülozdan SCP
<i>Rhodotorula glutinis</i> , <i>Lipomyces lipofer</i> , <i>Cryptococcus curvatus</i> ve <i>Candida sp.</i>	Ucuz substratlardan (peynir altı suyu, melas, n-alkanlar vs.) tek hücre yağı (single cell oil)

Mayanın Endüstriyel Kullanımı

	Ürün	Kullanım
Biyokütle	Yaşmaya/Kuru maya/Sıvı maya	Ekmek, alkol
	Yem mayası/Tek hücre proteini	Hayvan yemi
	Biotherapeutic/büyüme faktörü	İnsan/Hayvan probiyotik
	“Reagent” maya	Organik sentez de biyokatalizör
	Biyosorbent maya	Ağır metal giderimi
	Mineral maya	Beslenme (Cr, Se gibi)
	Kozmetik/Farmasötik mayalar	<i>Skin respiratory factor</i>
	Pigment mayalar	Renklendiriciler
	Biyolojik kontrol amaçlı mayalar	Tarımda antifungal ajan olarak
	Arıtma amaçlı mayalar	BOİ giderimi
Ekstrakte Edilmiş Ürünler	Maya ekstraktı	Gıda/Besiyeri
	RNA türevleri	Gıda katkıları/Farmasötik
	Hücre duvarı	Gıda/Farmasötik
	B-kompleks vitaminler	Kapsül/Tablet
	Enzimler	İnvertaz/laktaz
	Rekombinant mayalar	Terapötik proteinler

Maya Endüstrisi

- ✓ En Büyük fermentasyon endüstrilerinden birisidir.
- ✓ En ekonomik hücre üretme prosesidir.
- ✓ Dünyada yıllık üretilen ekmek mayası miktarı yaklaşık 2 milyon tondur.
- ✓ Bunun yaklaşık % 15-20 si ülkemizde üretilmektedir.

İlgi Alanlarımız

- ✓ Maya Çeşitleri ve Yeni Ürünler
- ✓ Fermentasyon Proses İzleme ve Kontrol
- ✓ Kurutma Proses İzleme ve Kontrol
- ✓ Arıtma

Ekmek Mayasında Arzu Edilen Özellikler

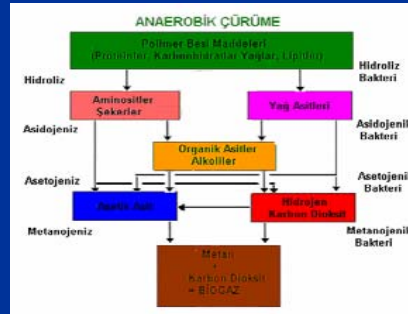
- ✓ Yüksek glikolitik aktivite ve yüksek verim,
- ✓ Alternatif substratları (peynir altı suyu, nişasta, lignoselüloz vs.) kullanma yeteneği,
- ✓ Kolay maltoz kullanımı,
- ✓ Ozmotik basınca dayanıklılık,
- ✓ Donmaya dayanıklılık (cryotolerance),
- ✓ Kimyasallara tolerans (propiyonat vs.),
- ✓ Melibiyoz kullanımı,
- ✓ Uzun raf ömrü.

PROSES

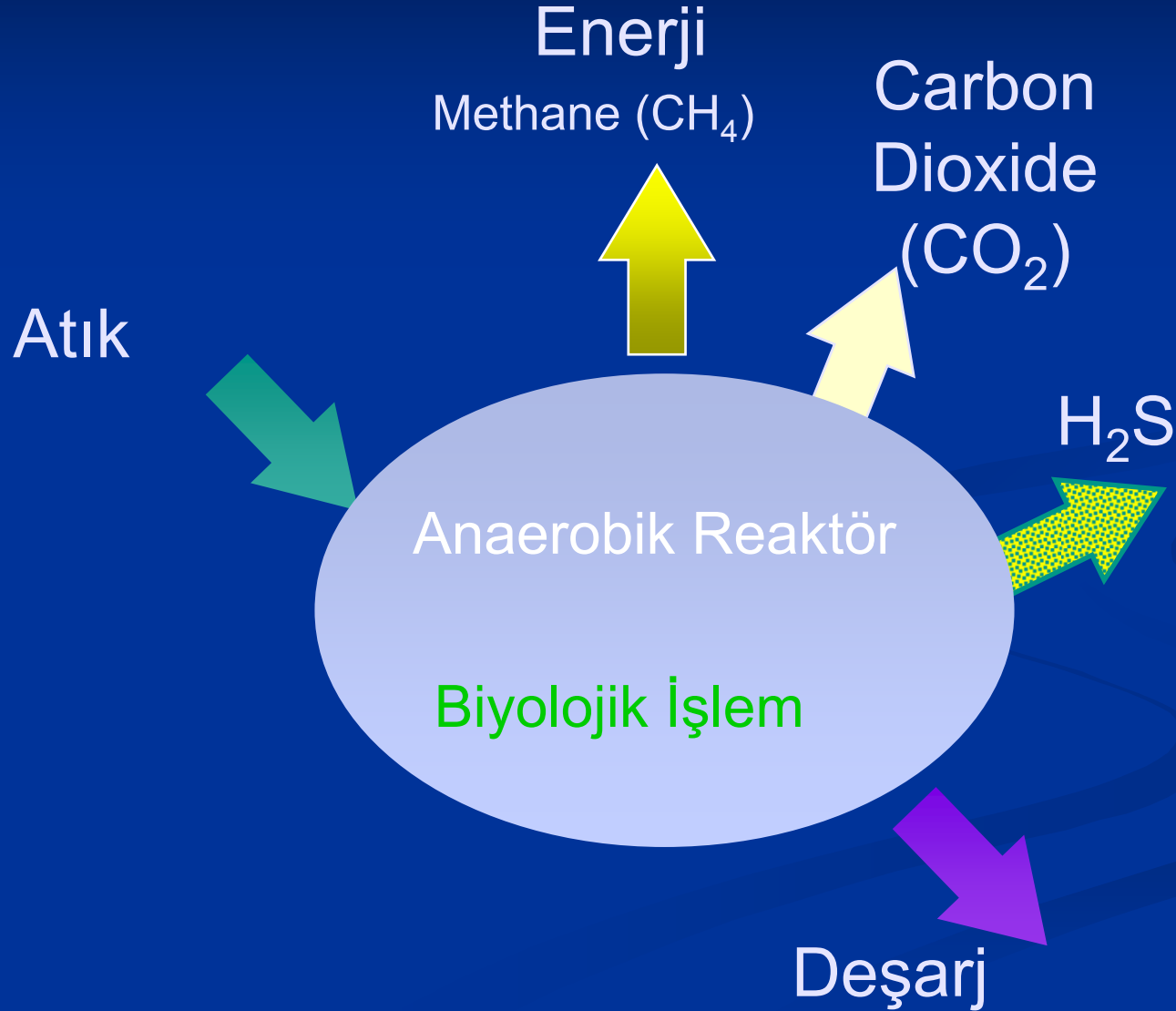
EVAPORASYON

Anaerobik
Aritma

Aerobik Aritma
C + N



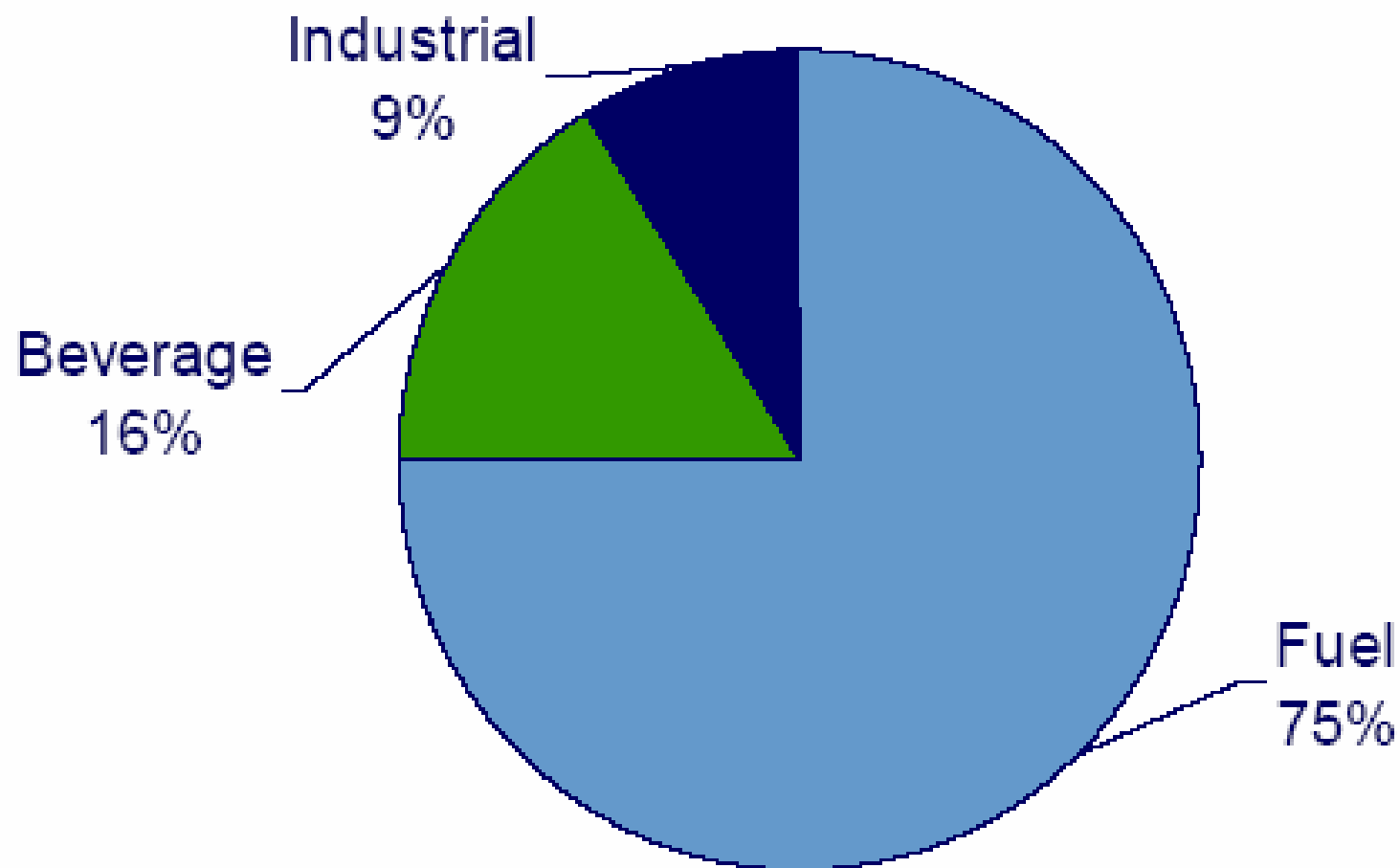
Anaerobik Arıtım Prosesi



Biyooetanol

- ✓ Fermentasyon yoluyla üretilmektedir.
- ✓ Dünya etanol üretiminin %90'1 fermentasyon yoluyla üretilmektedir.
- ✓ Maya *Saccharomyces cerevisiae* bu amaçla kullanılmaktadır.
- ✓ Bu amaçla çeşitli tarımsal kökenli hammaddeler kullanılmaktadır.
- ✓ *Yan ürün olarak yem üretimi vardır.*

Global bioethanol use (2005 forecast)



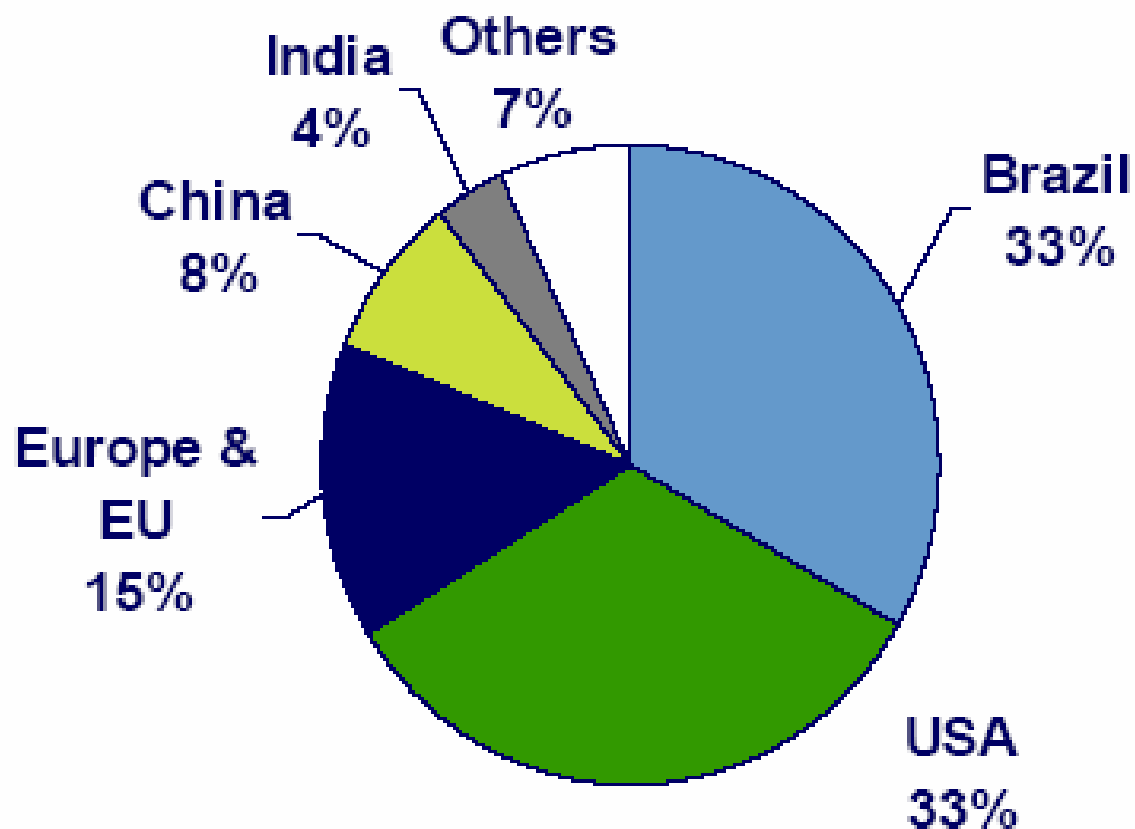
Kullanılan Hammaddeler

- Şeker Pancarı (Avrupa)
- Mısır (ABD)
- Buğday (Avrupa)
- Şeker Kamışı (Brezilya)
- Sorgum (ABD)
- Peyniraltı suyu (ABD, Yeni Zelanda, İrlanda)
- Lignoselüloz (Potansiyel)

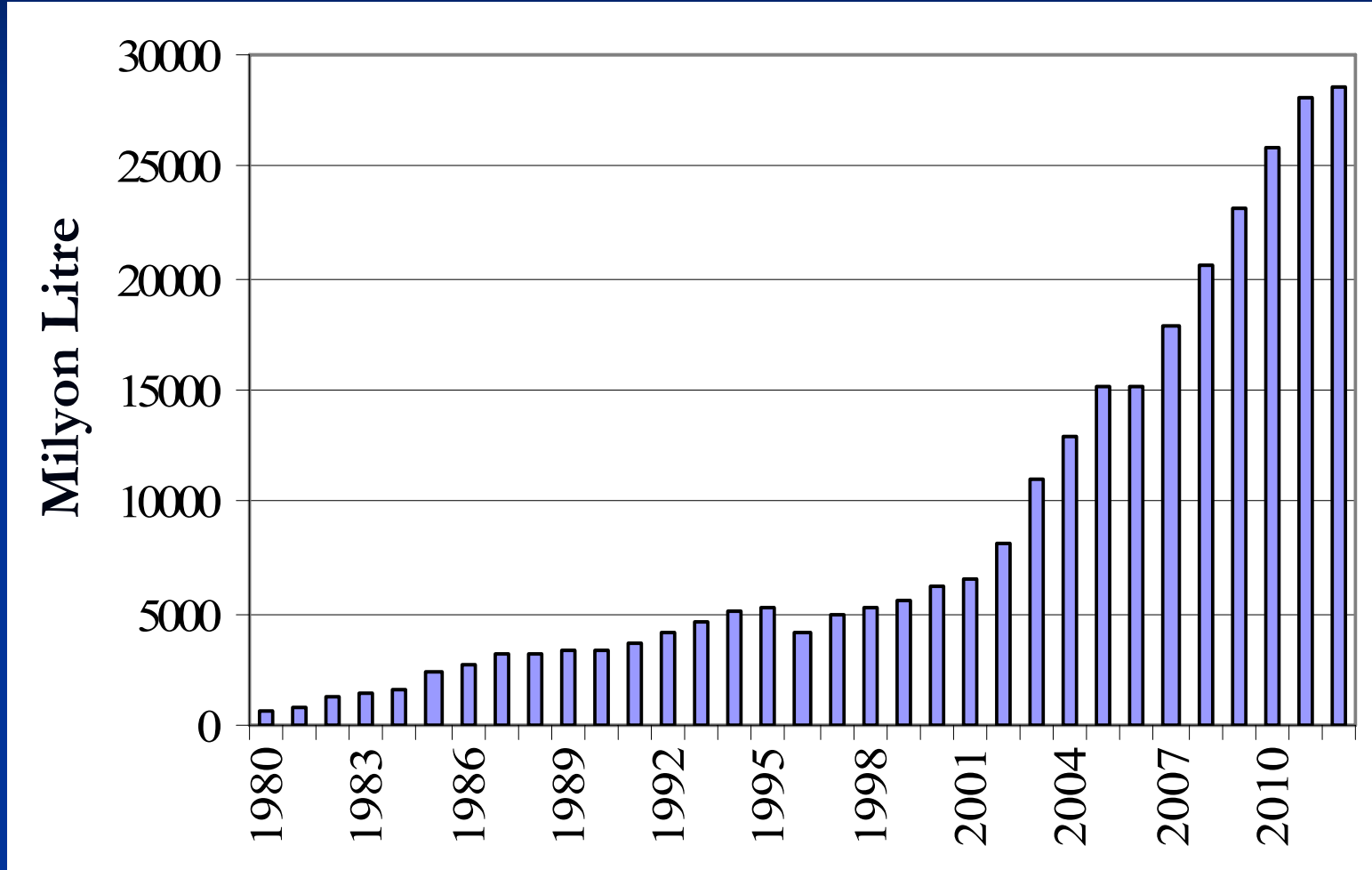
Biyometanol Üretimi (RFA, 2006)

Ülke	Miktar (milyon litre)	Ülke	Miktar (milyon litre)	Ülke	Miktar (milyon litre)
ABD	16203	Ukrayna	247	Guatemala	65
Brezilya	16063	Kanada	232	Küba	46
Çin	3815	Polonya	220	Ekvador	53
Hindistan	1706	Endonezya	171	Meksika	46
Fransa	912	Arjantin	167	Nikaragua	27
Rusya	752	İtalya	152	Mauritis	11
Güney Afrika	391	Avustralya	125	Zimbabve	19
İngiltere	350	Japonya	114	Kenya	15
Suudi Arabistan	122	Pakistan	91	Swaziland	11
İspanya	353	İsveç	110	Diğerleri	2698
Tayland	300	Filipinler	84	Türkiye*	25
Almanya	433	Güney Kore	65		

World Ethanol Production 2004



ABD Biyoetanol Üretimi (RFA, 2006)



Türkiye'de Biyoteknoloji'nin Gelişmesi

- Güven ortamı, fikri hakların korunması, yasal zemin.
- Üniversite-endüstri arası nitelikli insan değişimin esnek olması.
- Üniversite, araştırma kurumları ve endüstri ilişkileri arasındaki darboğazların ciddi bir şekilde analize edilmesi.
- Stratejik hedeflerin belirlenmesi ve kısıtlı AR-GE kaynaklarının bu hedeflere yönlendirilmesi.
- Benzer şirketler arası ortak platformlar: rekabetin şirketler arası değil ülkeler arası olduğu bilinci.
- Büyük Çaplı Projeler (örneğin Biyoetanol, Bitki Biyoteknolojisi vs.)
- Risk Sermayesi.