

# **Biyoteknolojinin Temelleri**

**KİM 458**

**Prof. Dr. Y. Murat ELÇİN**

KİM 458

Biyoteknolojinin Temelleri

# **Biyoteknolojiye Genel Bakış**

Prof. Dr. Y. Murat ELÇİN

# BİYOTEKNOLOJİ

---

Mikroorganizmaların, hücre ve doku kültürlerinin ve bunların çeşitli kısımlarının teknik uygulama potansiyelinden yararlanmak amacıyla biyokimya, mikrobiyoloji ve mühendisliğin entegre bir uygulamasıdır. Bu tanımda da açıkça vurgulandığı gibi biyoteknoloji interdisiplinerdir.

# BİYOTEKNOLOJİ

---

- **Biyoteknoloji**; hücre ve doku biyolojisi kültürü, [moleküler biyoloji](#), [mikrobiyoloji](#), [genetik](#), [fizyoloji](#) ve [biyokimya](#) gibi doğa bilimleri yanında mühendislik ve bilgisayar mühendisliğinden yararlanarak, rekombinant DNA teknolojisiyle bitki, hayvan ve mikroorganizmaları geliştirmek, doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeleri (ürünleri) elde etmek için kullanılan teknolojilerin tümüdür.

# BİYOTEKNOLOJİ

---

- **Biyoteknoloji**, temel bilim buluşlarını kısa sürede yararlı ticari ürünlere dönüştürebilmesiyle bir anlamda kendi talebini de yaratabilir. Bu yönüyle de öteki teknolojilerden ayrılır. Örneğin sıcak su kaynaklarında yaşayan bakterilerin birinden elde edilen yüksek sıcaklığa dayanıklı bir [enzim](#), günümüzde uygulama ve temel bilim çalışmalarının ayrılmaz bir parçası olan [PCR](#)'nin önemli bir girdisidir. Biyoteknoloji uygulamaları; mikrobiyoloji, biyokimya, moleküler biyoloji, [hücre biyolojisi](#), [immünoloji](#), [protein mühendisliği](#), [enzimoloji](#) ve biyoproses teknolojileri gibi farklı alanları bünyesinde toplar. Bu nedenle de Biyoteknoloji birçok bilimsel disiplinle karşılıklı ilişki içinde gelişir.

## **Geleneksel Biyoteknoloji**

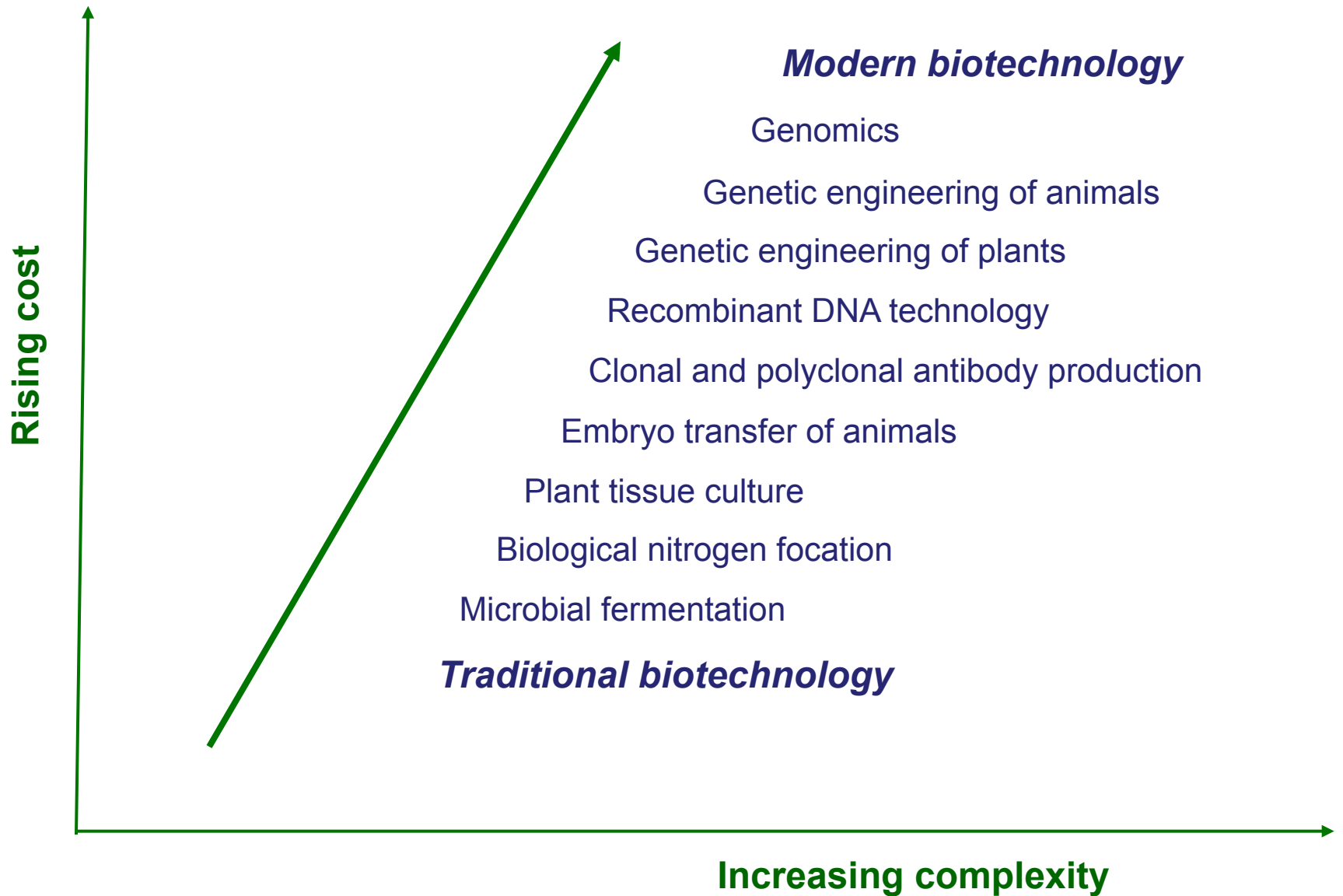
---

Geleneksel biyoteknoloji, mayalı ürünler ile bira, peynir ya da ekmeğin üretimlerinde insanoğlunun yüzyıllardır kullandığı bir uygulamadır.

## **Modern Biyoteknoloji**

---

Günümüzde ileri teknolojilerinin gelişmesiyle ‘modern biyoteknoloji’ ortaya çıkmıştır. Geleneksel biyoteknolojiden farklı olarak rekombinant DNA (dizilimi yeniden düzenlenmiş DNA), hücre fizyonu (gen parçalanması) ve yeni biyo-işleme tekniklerinin kullanımını beraberinde getirmektedir.



Biyoteknoloji kullanım alanlarına göre çeşitli ön ekler alarak adlandırılır:

**Kırmızı biyoteknoloji:** Medikal uygulamalarda

**Yeşil biyoteknoloji:** Tarımsal uygulamalarda

**Beyaz ya da gri biyoteknoloji:** Endüstriyel uygulamalarda



## Çizelge 1.1 Biyoteknolojinin gelişim kronolojisi –I

Ekmek mayalanması	M.Ö. 3000
Alkolik mayalanma	M.Ö. 3000
Sirke yapımının öğrenilmesi	M.Ö. 3000
Mezopotamya' da şarap üretimi	M.Ö. 2000
Sümerler, Babiler ve Mısırlılar tarafından bira üretimi	M.Ö. 300
Etanol üretimi	1150
Sirke üretimi (endüstriyel)	14 yy.
Kültür mantarı üretimi (Fransa)	1650
Mayaların mayalama özelliğinin bulunması (Erxleben)	1818

## Çizelge 1.1 Biyoteknolojinin gelişim kronolojisi – II

---

Süt asidi mayalanmasının tanımlanması (Pasteur)	1857
Sirke bakterilerinin keşfi (Hansen)	1879
Mikrobiyal yoldan süt asidi üretimi	1881
Mayalardaki mayalanma enzimlerinin belirlenmesi (Buchner)	1897
İlk komunal atık su arıtma tesisi (Berlin, Paris, Hamburg, vb.)	19 yy. sonu
Ekmek mayası üretimi	1915
Bütanol/Aseton üretimi (Weizmann)	1915-16
Gliserin üretimi (Conntein ve Lüdecke)	1915-16

## Çizelge 1.1 Biyoteknolojinin gelişim kronolojisi – III

---

Sitrik asit üretimi (Yüzey kültür tekniği)	1920
Penisilin üretim	1941-44
Streptomisin bulunması (Schatz ve Waksman)	1944
Klortetrasiklinin bulunması (Duggar)	1948
Asetik asit üretimi (derin kültür tekniği)	1949
Vitamin B <sub>12</sub> üretimi	1949
DNA yapısının aydınlatılması (Watson ve Crick)	1953
Glutamat üretimi	1957
Sitrik asit üretimi (Derin kültür tekniği)	1957-60

## **1. Antibiyotik öncesi dönem**

- Alkollü içkiler ( şarap, bira, vb.) üretimi
- Süt ürünleri (peynir, yoğurt, maya, vb.) üretimi
- Diğerleri (ekmek, sirke, limon tuzu, alkol, bütanol-aseton, vb.) üretimi

## **2. 1940 sonrası ve antibiyotik dönemi**

- Penisilin ve türevlerinin üretimi
- Diğer antibiyotiklerin üretimi
- Virus aşılıları üretimi
- Aerobik atık su arıtımı

## **3. 1960 sonrası mikrobiyal üretim dönemi**

- Deterjanlar için enzim üretimi
- Tek hücre proteini (SCP) üretimi
- İmmobilize enzimler ve uygulamaları
- Anaerobik atık su arıtımı-Biyogaz üretimi

## **4. 1975 sonrası Hücre Biyolojisi ve Genetik Mühendisliği Dönemi**

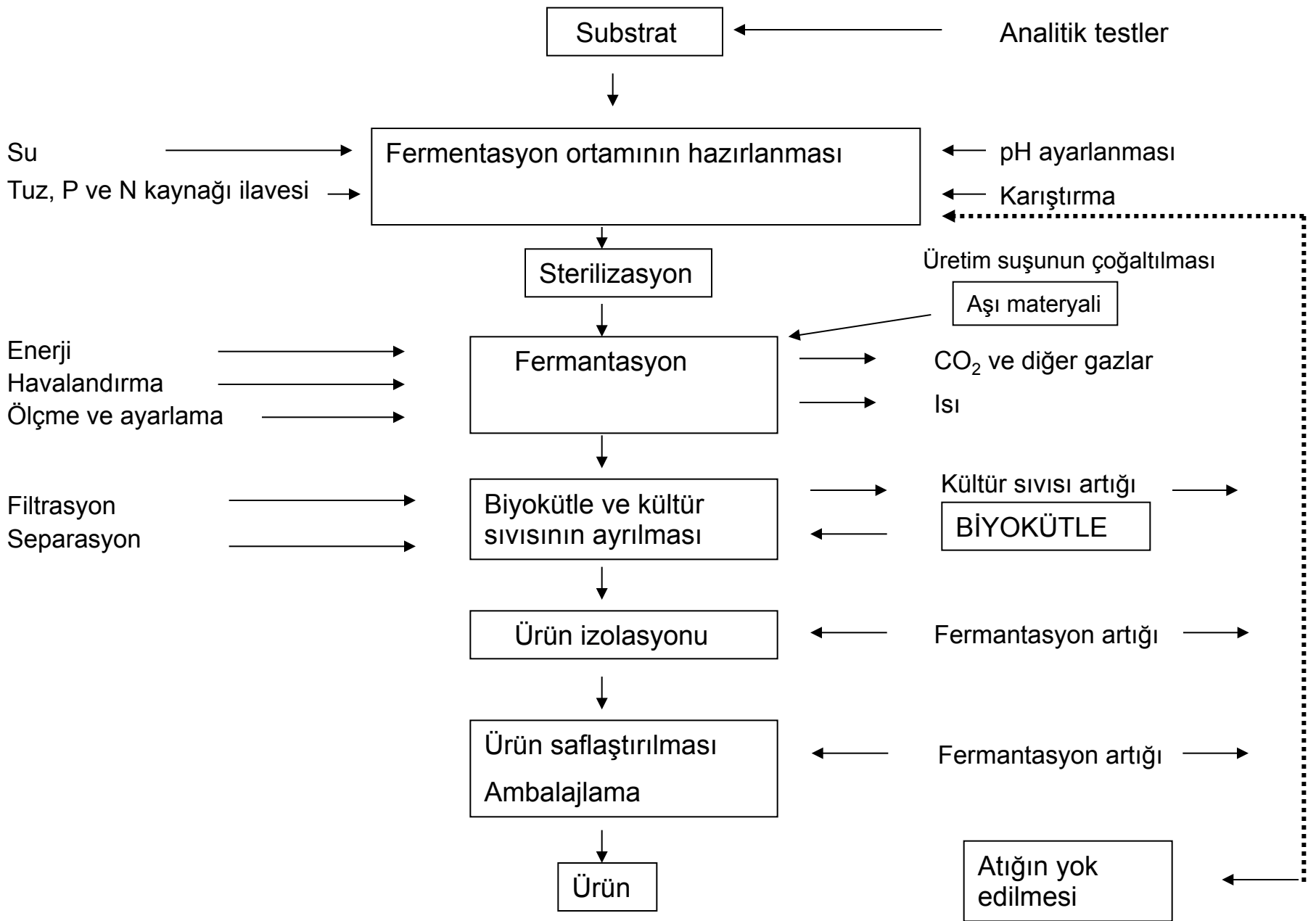
- Rekombinant DNA araçlarının kalıtsal hastalıklarda kullanımı
- Moleküler hibridizasyon tekniklerinin  $\alpha$ -Thalassemia hastalığının prenatal dönemdeki tedavisinde kullanımı (1976)
- E-Coli bakterisinde maya genlerinin expresse edilmesi
- Genetik mühendisliği bakterilerinin insan büyüme faktörlerinin sentezinde kullanılması (1977)

## **1980' ler**

- Gen sentezleyen cihazların üretimi (1981)
- Genetik olarak modifiye edilmiş bakteri hücrelerinde diyabet hastalığının tedavisinde kullanılan insan insülinin üretimi (1982)
- Polimeraz zincir reaksiyonları tekniğinin geliştirilmesi (1983)
- Sistik fibrozisten sorumlu olan genin keşfi
- Kök hücre kültür tekniklerinin geliştirilmesi

## **1990' lar**

- İnsan derisi üretimi
- Embriyonik kök hücrelerinin regeneratif doku tedavilerinde kullanımı
- Dolly' nin klonlanması (1997)



**Biyoteknolojik üretim prosesinin akım şeması**

Substrat + Mikroorganizma  $\xrightarrow{\text{Mühendislik hizmetleri}}$  Ürün

Substrat + Enzim  $\xrightarrow{\text{Mühendislik hizmetleri}}$  Ürün

## Çizelge 1.2 Fermentasyon için gerekli ham maddeler

---

C-içeren saf substratlar

Karbonhidratlar, Hidrokarbonlar, Alkoller, CO<sub>2</sub>

Kompleks substratlar

Melas, selüloz içeren atık sular, Ksiloz çözeltisi (odunun şekerleştirilmesininden), Hayvan yemi(pancar küspesi gibi), Mandra atıkları, Maya ekstraktı, Soya unu, Protein hidrolizati

N- Kaynakları

Amonyak, Nitrat, Üre, Aminoasitler, Soya

Anorganik elementler

Fosfat, sülfat, klorür, K, Na, Mg, Ca, Fe

İz elementler

Co, Zn



## Dünya pazarındaki temel biyoteknoloji ürünleri

Ürün	Satış (\$ milyon)
Alkol	34,500
Peynir	21,000
Antibiyotik	6750
Diagnostik (teşhis) testler	3000
Yüksek fruktoz şurubu	1200
Amino asitler	1125
Ekmek mayası	810
Steroidler	650
Vitaminler	495
İnsulin	150
Ürokinaz	75
İnsan büyüme Hormonu	50
Mikrobiyal insektisitler	18