

# BIOLÓGIA és BIOTECHNOLÓGIA

## 3. rész

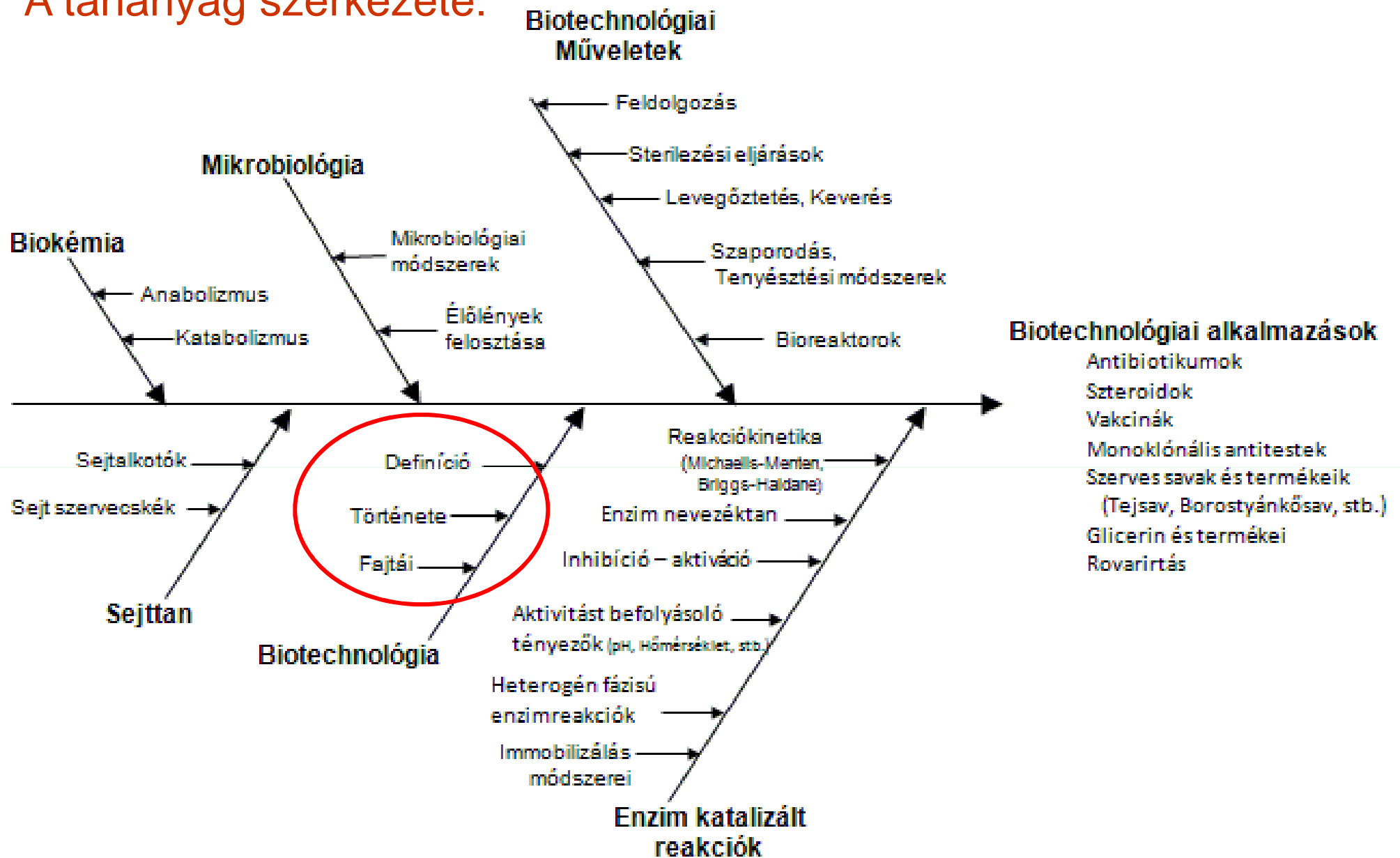
Előadók: Ballagi András, c. egyetemi tanár  
Richter Gedeon NyRt. - BME

Írásos segédanyag található a:

<http://oktatas.ch.bme.hu>  
/oktatas /konyvek /mezgaz  
/Biol-biotech-vegyszer-MSc címen



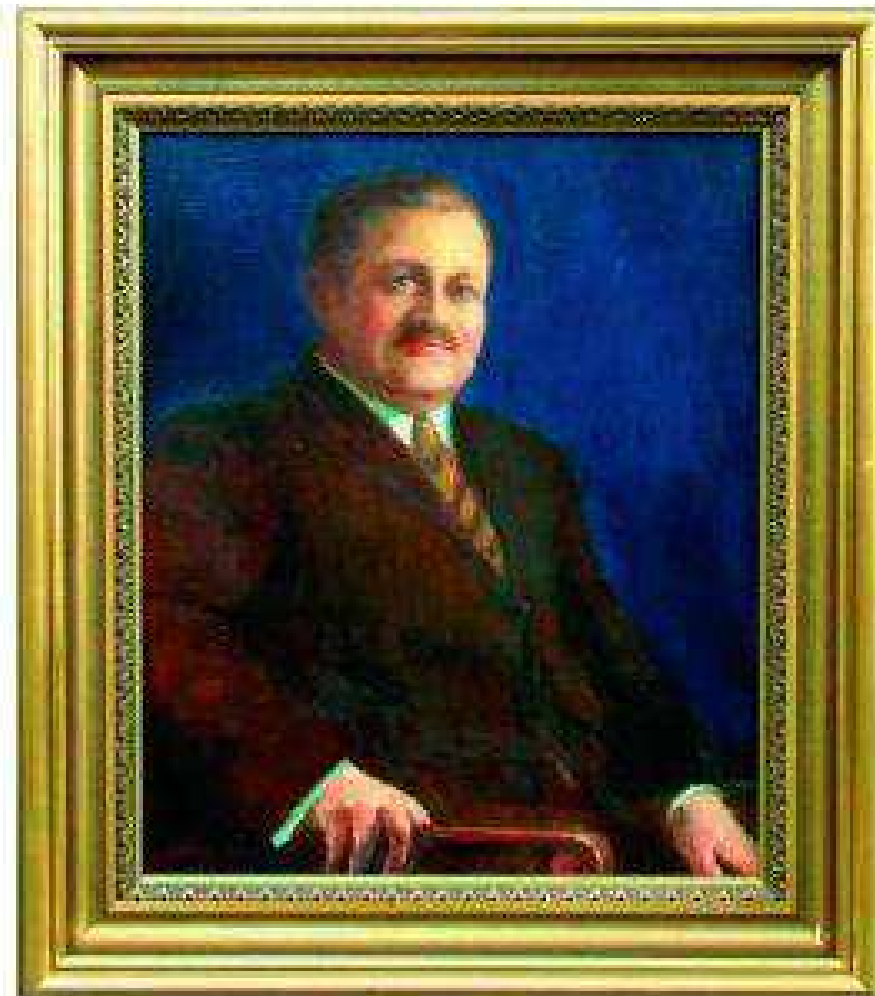
# A tananyag szerkezete:



# Az elnevezés eredete



*The founding father of biotechnology: Karoly (Karl) Ereky*



**Ereky Károly 1919**



## A biotechnológia definíciója

**A biotechnológia élő szervezetek és azok termékeinek ember általi felhasználása meghatározott célok elérésére.**

**A felhasználási cél lehet:**

- Humán
- Állategészségügyi
- Mezőgazdasági
- Ipari

**Az Ereky féle definíció (1919) modernizált változata**

**Sejt és molekuláris szintű folyamatok alkalmazása, problémák megoldására, vagy termékek előállítására.**

**Biotechnology Industry Organisation, 2003**



# A biotechnológia ágazati felosztása

## **Piros** (Humán- és állategészségügyi) Biotechnológia:

Humán és állati gyógyszerek, terápiák előállítása a biotechnológia eszközeivel. (Össejt terápia, gén terápia, fehérje terápia, antitest terápia, diagnosztika...)

## **Fehér** (Ipari) Biotechnológia:

Biotechnológiai módszerek felhasználása a hagyományos műanyag, textil stb. ipar termékeivel azonos értékű, de alternatív, környezetkímélőbb vagy teljesen környezetbarát, olcsóbb technológiák által.

(bioüzemanyag, mosóporok, aminosavak, vegyszerek, biopolimerek...)

## **Zöld** (Növényi) Biotechnológia:

Idegen növényfajok közti géntranszfer, mely által új, előnyösebb tulajdonságokkal rendelkező kultúrnövényeket állít élő az iparág. (rovar, hőmérséklet és szárazság rezisztens, nagy terméshozamú fajok)

Transzgenikus növények (terápiás vagy ipari célú fehérjék)



## **Biopharmaceuticals**

Pharmaceutical Products Manufactured by Biotech Methods  
(involving live organisms, bioprocessing)

### **Biopharmaceuticals**

**rDNA Proteins**  
**rDNA Monoclonal Antibodies**  
**Gene Therapy**

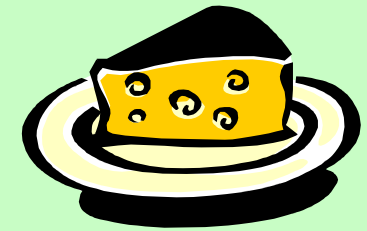
**Genetically**  
**Engineered**  
**Products**

Non-rDNA Monoclonal Antibodies  
Radio-immune Conjugates  
Vaccines  
Toxins  
Enzymes  
Cultured Cells and Tissues  
Blood Products, Human  
Immune Globulins  
Blood Products, Animal  
Immune Globulins

**Non-recombinant DNA**  
**Products**

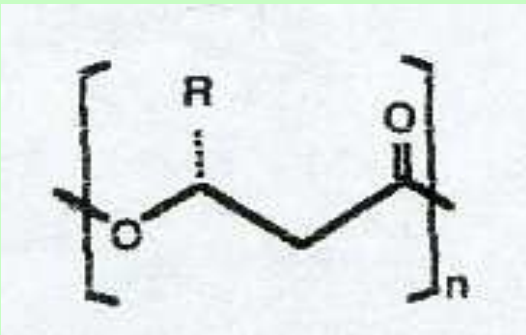


## Fehér biotechnológia példák



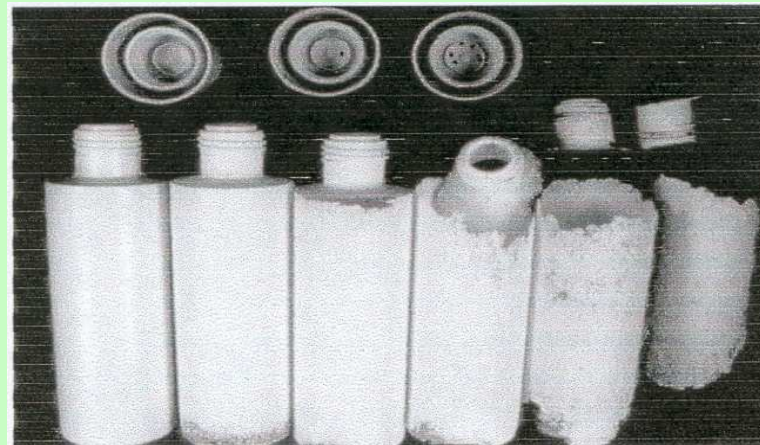
Sajt enzim: chymosin (borjú negyedik gyomor)  
rekombináns chymosin enzim 60.000 kg/év,  
14 millió t / év sajthoz

### Műanyag gyártás:



*Ralstonia eutropha* lassan növekedő, nehezen feltárható  
Rekombináns *E.coli* gyors növekedés,  
a sejt szárazanyag 85% P(3HB)

### Műanyag degradáció:



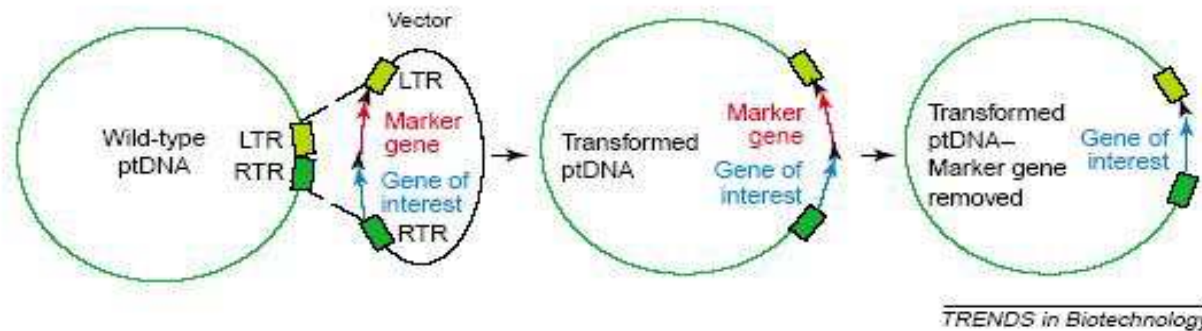
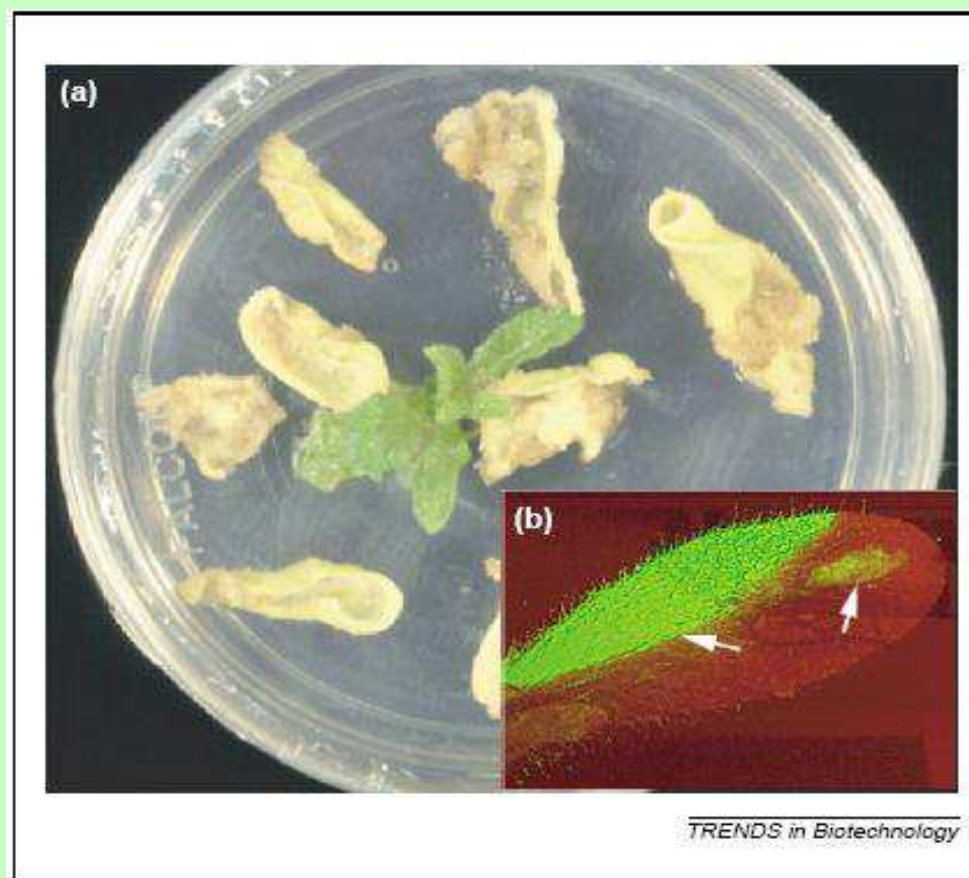


Fig. 1. Transformed plastid genome forms by two recombination events through homologous targeting sequences. Plastid genome segments included in vector are marked as left and right targeting regions (LTR,RTR), respectively. In future vectors, marker genes will be flanked by directly oriented *loxP* sites (filled triangles) for removal of marker genes by the CRE site-specific recombinase [53,54].





## Fehérjetermelés dohányban



Trends in Biotechnology,  
2003, P. Maliga

Fig. 2. Transplastomic clones are identified as green shoots on spectinomycin medium. (a) Spectinomycin inhibits greening and shoot regeneration of wild type, but not of transplastomic, tobacco cells [9]. (b) The shoots are chimeric, visualized by the expression of green fluorescent protein in chloroplasts [59]. Genetically stable plants are obtained by shoot regeneration from the transformed sectors.



## A klasszikus és modern biotechnológia színekódjai

**Piros: egészségügyi, állategészségügyi, gyógyszeripar, orvosi- diagnosztika**

**Fehér: Bioipar**

**Zöld: mezőgazdaság (élelmiszer és táplálkozás)  
környezet: bioüzemanyag, biotrágya,  
bioremediáció, szennyvíztisztítás,  
geomikrobiológia**

**Sárga: (élelmiszer és táplálkozás)**

**Kék: vízkultúrák, tengeri biotech**

**Arany: bioinformatika, nanobiotechnológia**

**Barna: száraz, sivatagi**

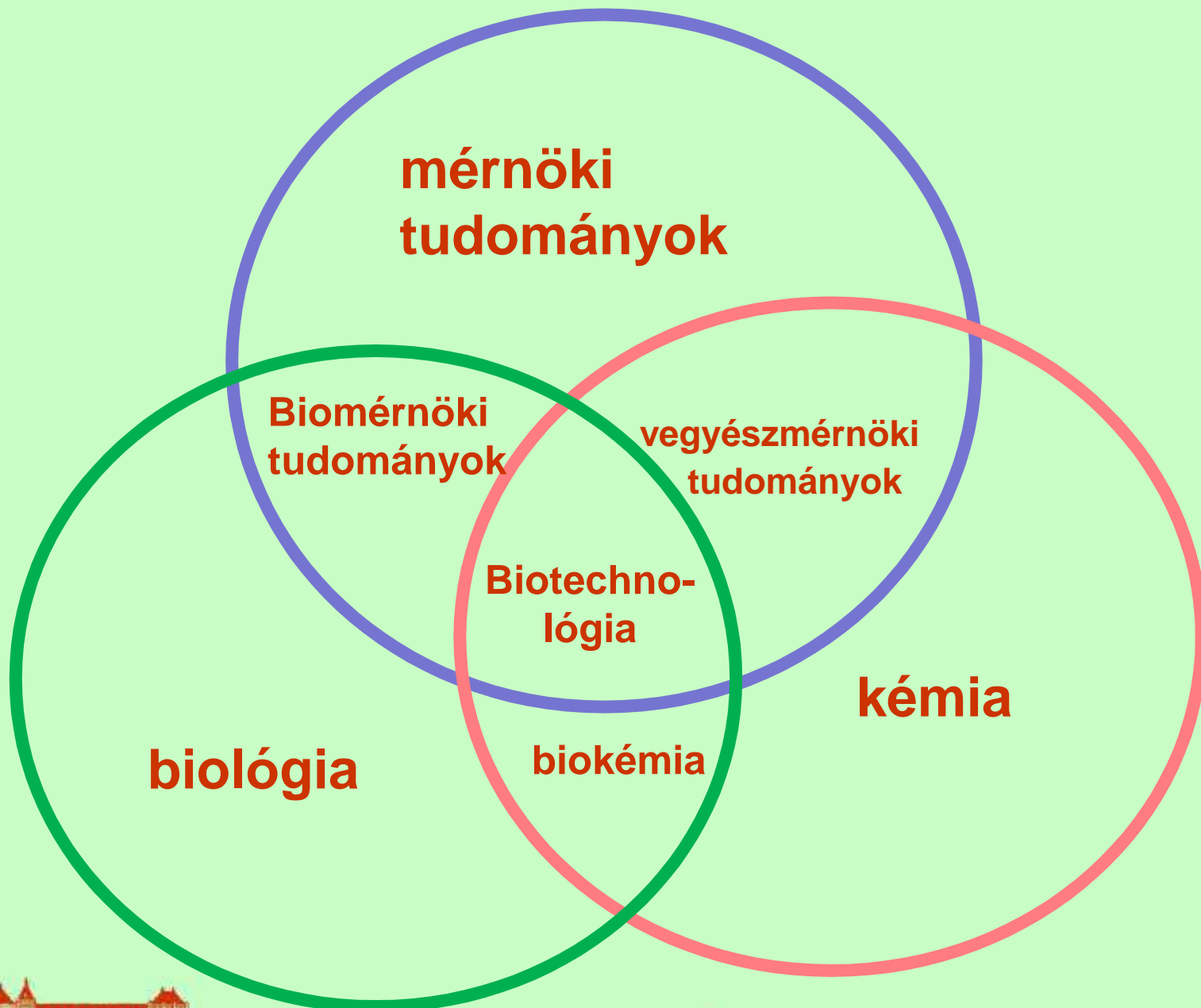
**Fekete: bioterrorizmus, biofegyver...**

**Bíbor: szabadalom, publikálás, újítás...**

**Szürke: klasszikus fermentáció és biofolyamat technológia**

E. J. DaSilva(2005):  
The Colours of Biotechnology: Science, Development and Humankind  
ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY







**Kr. e. 3. évezredből származó kőbe vésett kép. Tönkebúzáat hántoló embereket ábrázol, melyből áldozati sört (sekaru) készítenek, Nin-Harra istennő tiszteletére.**

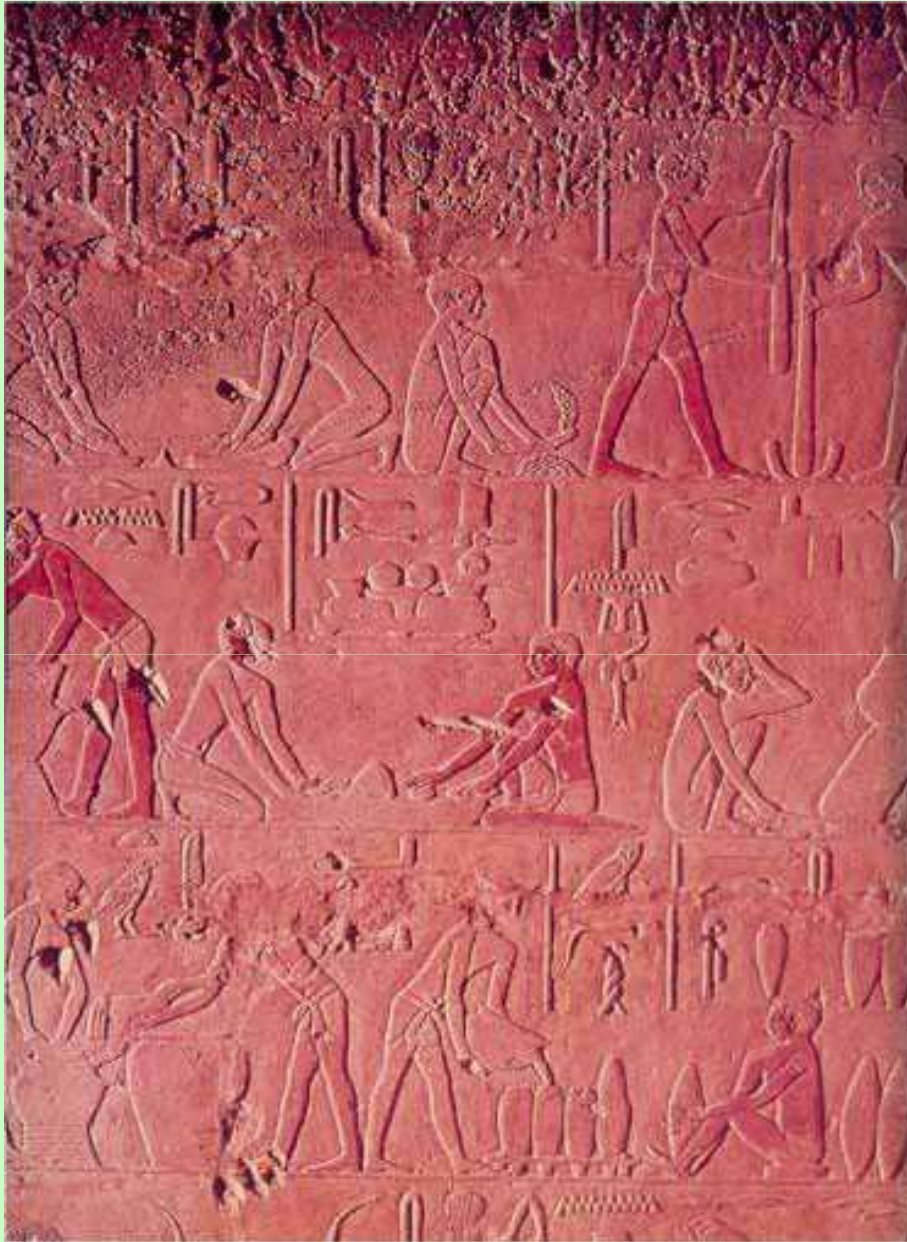
**Sumérek**

**Babilónia Hammurápi (Kr.e 1727-1686)**

**Egyiptom**

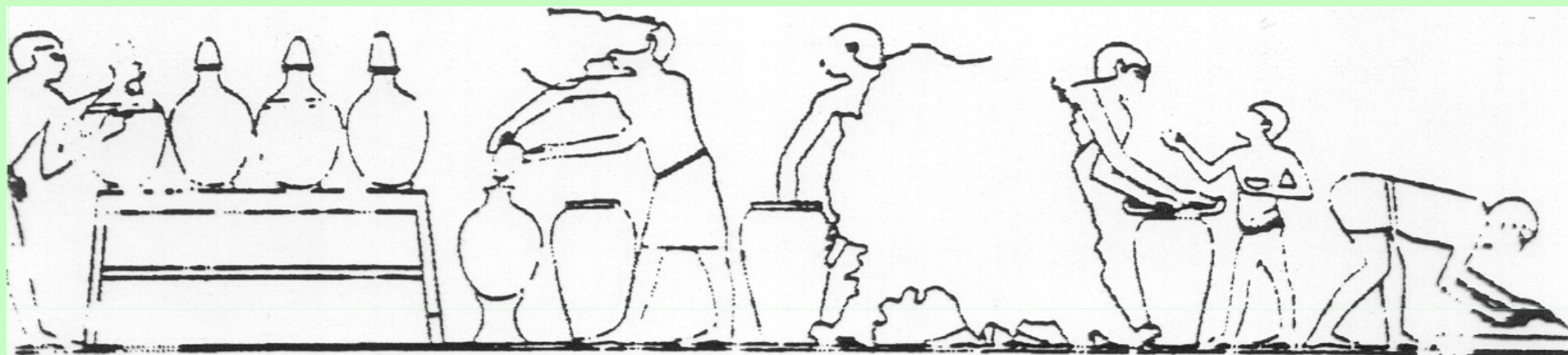
**Mezopotámia: URUK, Gilgames**





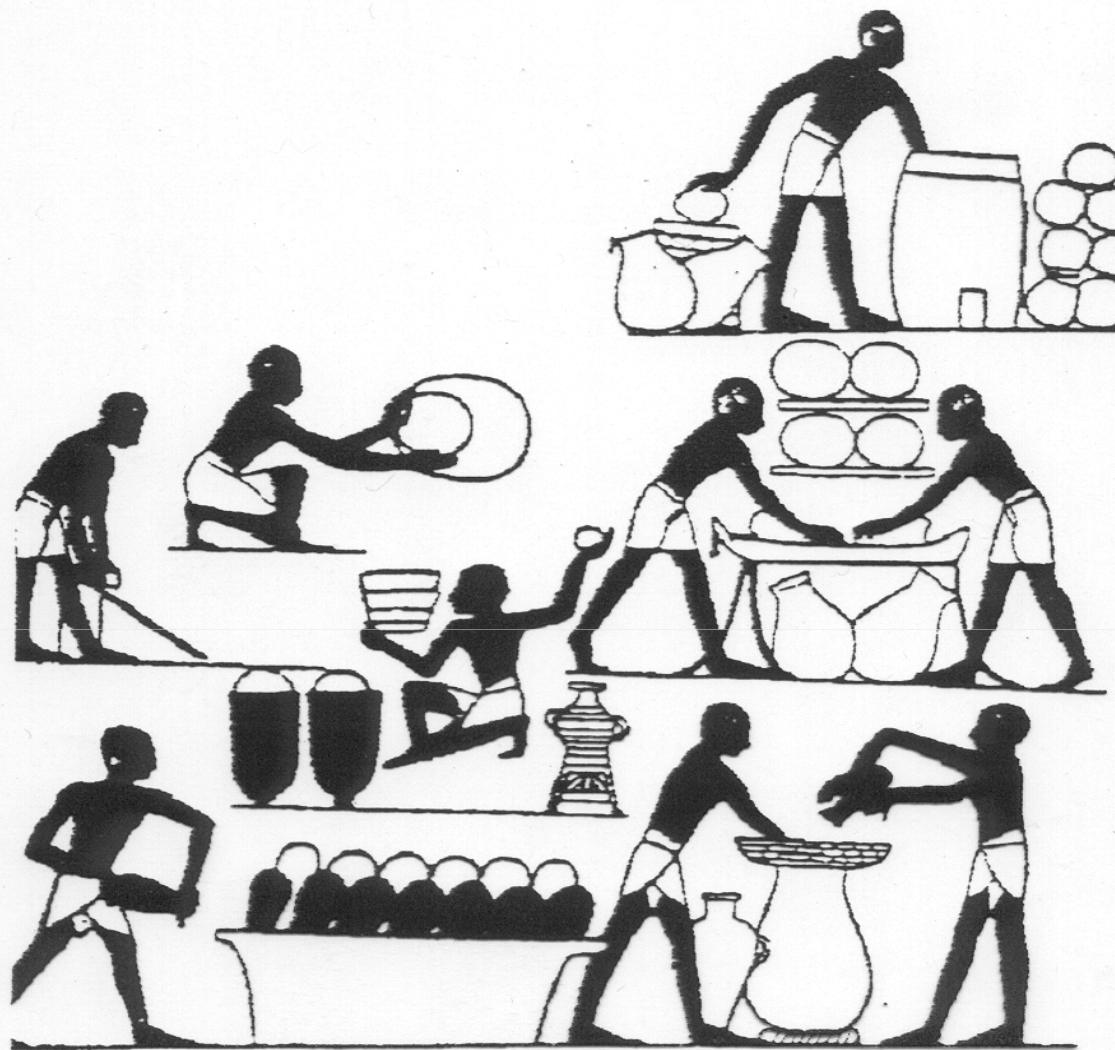
## Borkészítés Babilonban





BORKÉSZÍTÉS – EGYIPTOMI SÍRFESTMÉNY. ANTEFOKER SÍRJA. THÉBA. I. E.1900  
A datolya erjesztésével nyert bort palackozzák, majd a palackokat lezárva tárolják.





KENYÉRKÉSZÍTÉS – EGYIPTOMI SÍRFESTMÉNY,  
THÉBA, I. E. 1500



**XVI. sz-i sörfözde**





# A biológiai iparok kezdetei Magyarországon

Év	Hely	Technológia/termék	
1720	Szentgyörgy	Habzóbor	
1787	Pozsony	Ecet	
1790	Pest	Növényolaj	
1790	Kismarton	Borpincészet	
1797	Fiume	Szivar, burnót	
1808	Ercsi	répacukor	
1825	Pozsony	pezsgő	
1844	Budapest	szalámi	
1845	Rohonc	konzervgyár	
1853	Szombathely	Szövetkezeti tejüzem	Első magyar borverseny
1862	Fűzfő	Keményítő gyár	773 sörgyár
1872	Budapest	oltóanyag, vakcina	
1887	Budapest	tejsav	17 pezsgő,- 13 szalámi üzem



<b>Év</b>	<b>Hely</b>	<b>Technológia/termék</b>	
1912	Budapest	Oltóanyag/vakcina	
1923	Budapest	Tejsav	
1924	Budapest	Aceton-butanol	
1927	Tiszavasvári	Alkaloida (morphine)	
1941	Kisperkáta	Glicerin	
1946	Budapest	Penicillin	
1951	Debrecen	Neomycin, oxitetraclclin, tobramycin	
1953	Budapest	B12 vitamin	A világtermelés 20%-a
1965	Ács	VEPEX (levélfehérje)	
1969	Sopron	Enzimes sörfőzés	
1971	Szabadegyháza	Kukoricakeményítóből alkohol	



# A BIOTECHNOLÓGIA KORSZAKAI

**ŐSI KORSZAK**

***NEM TUDATOS BIOTECHNOLÓGIA***

**NEM STERIL KORSZAK**

Aceton, butanol,  
glicerin, citromsav

***PRE-ANTIBIOTIKUM ÉRA***

**STERIL KORSZAK**

***ANTIBIOTIKUM ÉRA***

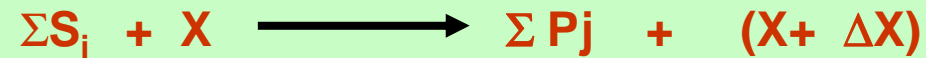
**ANTIBIOTIKUMOK  
UTÁNI KORSZAK**

***MODERN BIOTECHNOLÓGIA***



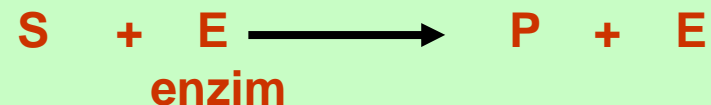
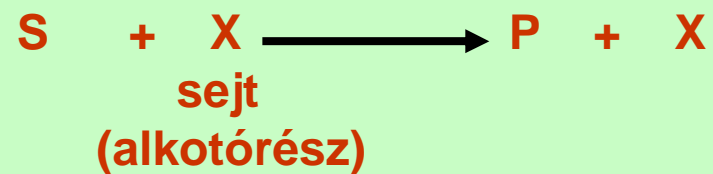
# BIOTECHNOLÓGIAI ELJÁRÁSOK

## *De novo* FERMENTÁCIÓK



mikroorganizmus  
növényi sejtenyészet  
állati szövettenyészet

## BIOTRANSZFORMÁCIÓK



## Hol használjuk biotechnológiai eljárást?

**Komplex molekulák előállításakor, amikor nincs más alternatíva: antibiotikumok, fehérjék, monoklonális antitestek, stb.**

**Izomerek egyikének szelektív előállításakor. (D v. L aminosavak)**

**Amikor a természet képes több konszekutív reakció végrehajtására**

**Amikor a sejtek, enzimek nagyobb hozammal alakítanak át.**

**Amikor a szintetikus eljárás nagymennyiségű környezetszennyező anyagot használ fel ( pl. oldószerek, nehézfémkatalizátorok)**



# A biotechnológiai eljárások lehetséges hátrányai

**A komplex termékek kinyerése és tisztítása bonyolult és drága**

**Híg oldatokkal kell dolgozni**

**Nagy mennyiségű és nagy BOI tartalmú szennyvíz keletkezik,  
(amely azonban könnyen tisztítható)**

**Fertőzésveszély idegen mikroorganizmusokkal vagy vírusokkal**

**Két oldali változékonyság: alapanyagok minősége  
és a mikroorganizmusok oldalán**

**Társadalmi idegenkedés, elutasítás**



# Biotechnológiai eljárások előnyei a szintetikus úttal szemben

Enyhe reakciókörülmények (pH, nyomás, hőmérséklet...)

Megújuló alapanyagok felhasználása (pl. keményítő → cukor)

Olcsóbb és nagy mennyiségben hozzáférhető alapanyagok (cellulóz)

Kisebb környezeti ártalom, melléktermékek, hulladékok könnyebb ártalmatlanítása

Biokatalizátorok (sejtek, enzimek) nagyobb specifikussága (pl. stereospec.)

Nagyobb hozam, kisebb energiaigény

DNS technológiák széleskörű lehetőségei (idegen fehérjék, biokatalizátor tervezés).

