

BIOTECHNOLÓGIAI ISMERETEK

A BIOTECHNOLÓGIA a BIOKÉMIA, MIKROBIOLÓGIA és a MÉRNÖKI TUDOMÁNYOK

integrált alkalmazása

mikroorganizmusok

állati és növényi sejtek/szövetek

vagy ezek részeinek (pl. enzimeinek)

technológiai felhasználása céljából.

EREKY KÁROLY 1919

Biotechnologies are commercial techniques, that use living organisms or substances from those organisms, to make or modify a product, including techniques used for the improvement of the characteristics of economically important plants and animals and for the development of microorganisms to act on environment (Congress of the USA, 1984)



Technológia - (EREKLY Károly, 1917) minden munka, amellyel alapanyagokból termékeket állítunk el él organizmusok segítségével.

Erekly Károly

(Esztergom, 1878. okt. 20. - Vác, 1952.): politikus, miniszter, gépészmérnök, közgazdasági szakember. Tanulmányait a M egyetemen végezte, 1905-t l az egy. adjunktusa. 1911-ben megalapította az állatértékesít egyesületet, 1912-ben pedig a nagytétényi sertéshízlaldát. Részt vett a Csilléry-Friedrich-féle ellenforradalmi csoport szervezkedésében. A Friedrich-kormányban 1919. aug. 27-t l 1919. nov, 24-ig közlelmezési miniszter. A Nemzetgy lésbe a Keresztény Nemzeti Egyesülés Pártja programjával került be, az 1922-i választásokon megbukott és visszavonult a politikai élett l. Elnöke volt a Magyar Gyorsírók és Gyorsírás Barátai Budai Egyesületének.(Bp.,1916).

Forrás: Életrajzi lexikon

EFB General Assembly, 1989

É Biotechnology is the integration of natural sciences and engineering in order to achieve the application of organisms, cells, parts thereof and molecular analogues for products and services.

(2005) *The application of science and technology
parts, products and models thereof, to alter living or
non-living materials for the production of knowledge, goods and services.*

A listaalapú def: *The list-based definition*

A következ , biotechnológiai technikákat felsoroló listát mint magyarázó útjelzést kell tekinteni az egyszer definícióhoz. Ez nem teljes lista és id r l id re nyilván változik illetve b vül, módosul!, amint a biotechnológiai technikák, metodikák fejl dnek:

DNA/RNA: Genomics, pharmacogenomics, gene probes, genetic engineering,
DNA/RNA sequencing/synthesis/amplification, gene expression profiling, and use of antisense technology.

Proteins and other molecules: Sequencing/synthesis/engineering of proteins and peptides (including large molecule hormones); improved delivery methods for large molecule drugs; proteomics, **protein isolation and purification**, signaling, identification of cell receptors.

Cell and tissue culture and engineering: **Cell/tissue culture**, tissue engineering (including biomedical engineering), cellular fusion, vaccine/immune stimulants, embryo manipulation.

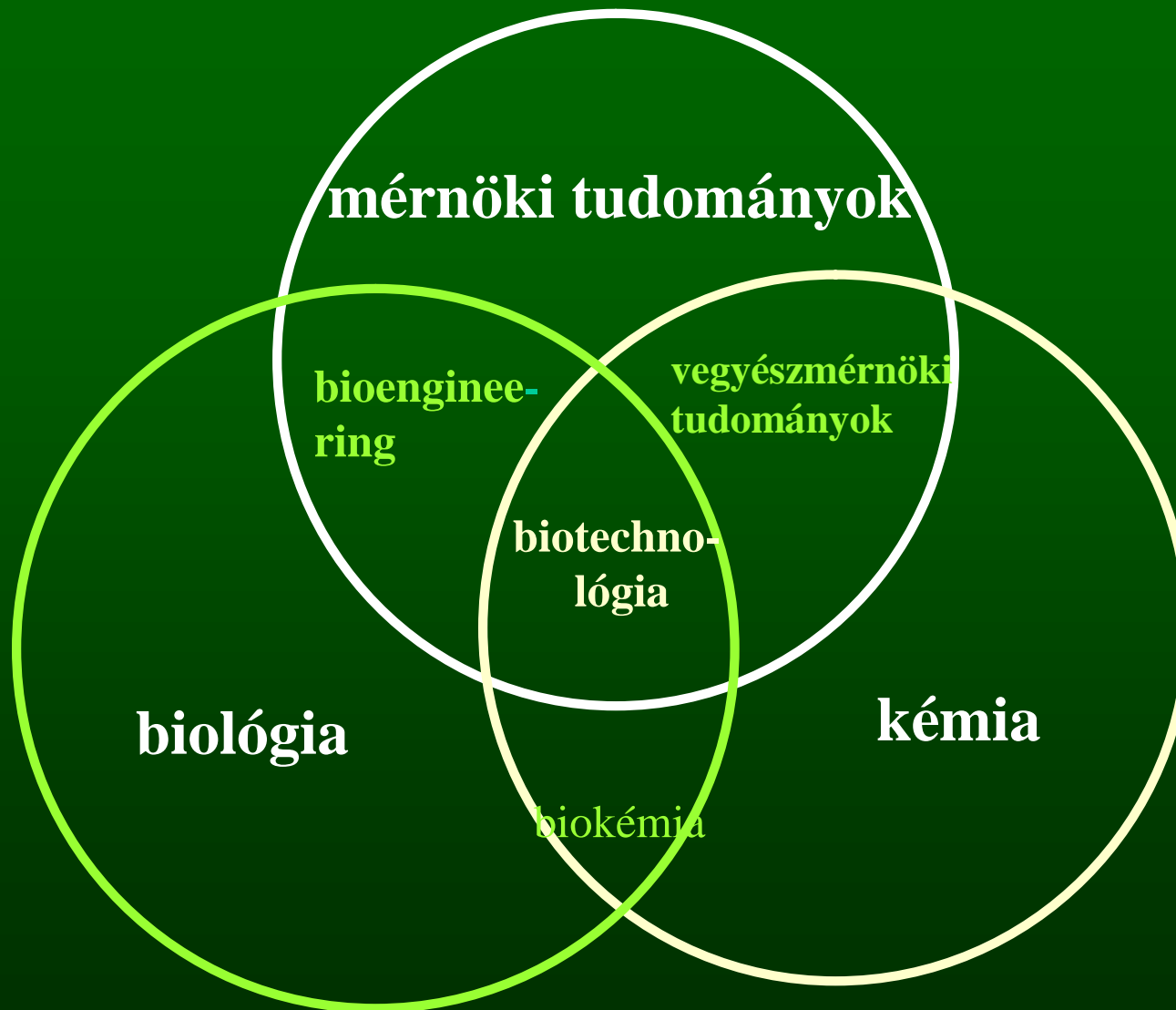
Process biotechnology techniques: **Fermentation using bioreactors**,
bioleaching, biopulping, biobleaching, biodesulphurisation, bioremediation, biofiltration and phytoremediation.

Gene and RNA vectors: Gene therapy, viral vectors.

Bioinformatics: Construction of databases on genomes, protein sequences; **modelling complex biological processes**, including systems biology.

Nanobiotechnology: Applies the tools and processes of nano/microfabrication to build devices for studying biosystems and applications in drug delivery, diagnostics etc.





**20. AND NOAH BEGAN TO BE A HUSBANDMAN,
AND HE PLANTED VINEYARD.**

**21. AND HE DRANK OF VINE, AND WAS
DRUNKEN,**

AND HE WAS UNCOVERED WITHIN HIS TENT

(Genesis 9,20-21.)

**20. ÉS NOÉ MEGHÁZASODOTT ÉS SZŐLŐT
ÜLTETETT,**

**21. ÉS IVÉK A BORBÓL ÉS LERÉSZEGEDÉK
ÉS MEZTELEN VALA SÁTRÁNAK KÖZEPÉN**

SÖRF ZÉS ÉS ÖRÁLDOZAT NIN-HARRA ISTENNÉK



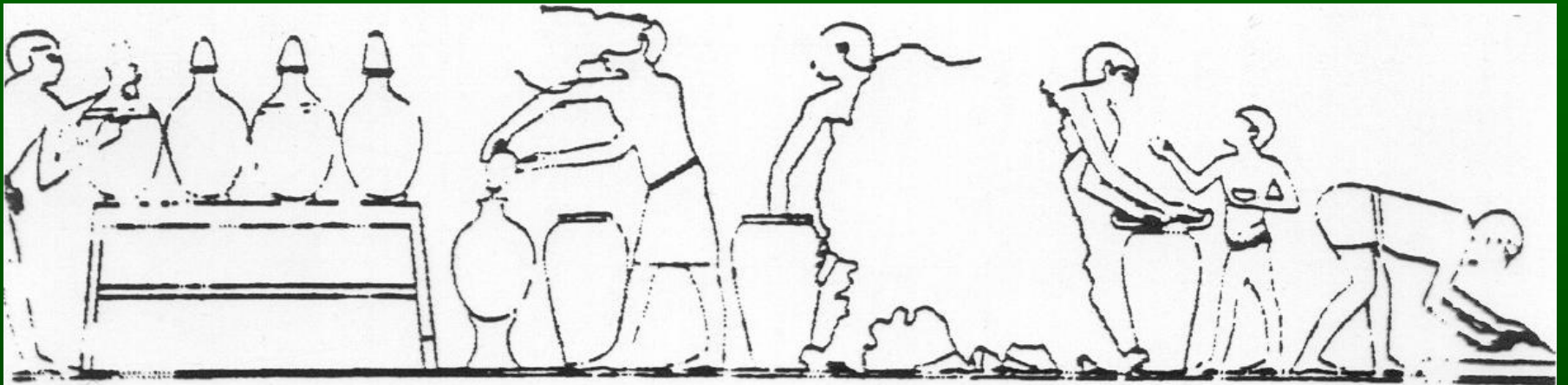
Momument Blau Kr.e. 2500

Mezopotámia: URUK, Gilgames

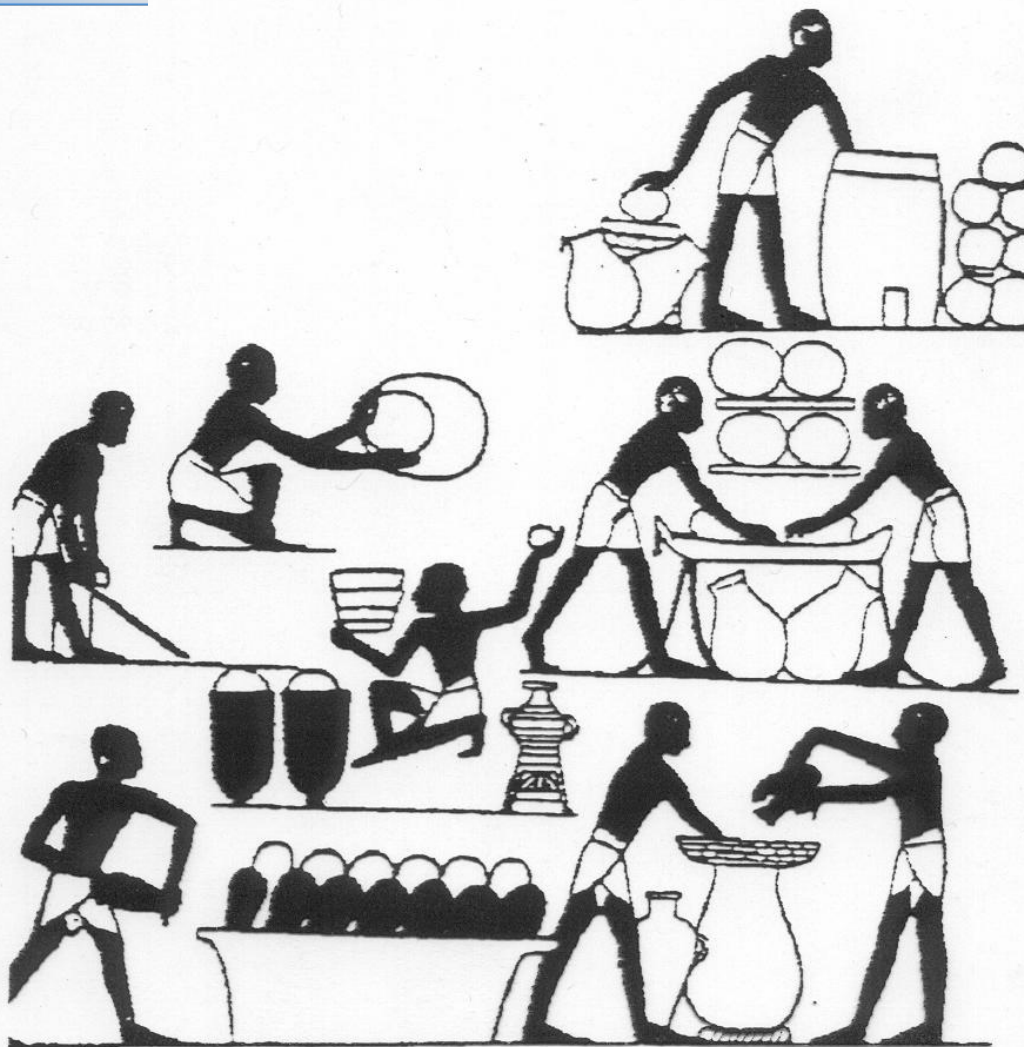
Sumérek

Babilónia Hammurápi (Kr.e 1727-1686)

Egyiptom

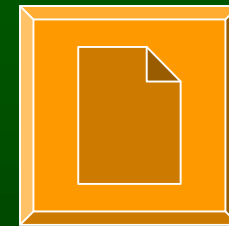


BORKÉSZÍTÉS – EGYIPTOMI SÍRFESTMÉNY, ANTEFOKER SÍRJA. THÉBA, I. E. 1900
A datolya erjesztésével nyert bort palackozzák, majd a palackokat lezárva tárolják.



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

A BIOTECHNOLÓGIA TÖRTÉNETE



Magyar bioiparok kezdeti lépései

ÉV	Hely	technológia/termék
1720	Szentgyörgy	habzóbor
1787	Pozsony	Ecet
1790	Pest	nyövényolaj termelés
1790	Kisrét	bor pincészet (1)
1797	Fiume	cigaretta, szivar, burnót
1804	Ujlak	brandy (2)
1808	Ercsi	répacukor
1825	Pozsony	pezsgő (3)
1844	Budapest	sörgyár (4)
1845	Temesvár	állami dohánymonopólium
1853	Budapest	élesztő
1862	Budapest	szalámi (5)
1872	Rohonc	konzervgyár
1882	Szombathely	szövetkezeti tejüzem
1887	Füzfa	keményít
1912	Budapest	oltóanyag/vakcina
1923	Budapest	tejsav
1924	Budapest	aceton-butanol
1927	Tiszavasvári	alkaloid (morphine) mákgubóból
1941	Kisperkát	glicerin
1946	Budapest	penicillin
1951	Debrecen	neomycin, oxytetracycline, tobramycin
1953	Budapest	Vitamin B ₁₂ (6)
1965	Ács	levélfehérje (VEPEX)
1969	Sopron	enzimes sörfőzés
1971	Szabadegyháza	kukoricaalapú HFRS, alkohol

(1) 1857: ELSŐ MAGYARORSZÁGI BORVERSENY

(2) 1850: nagyobb szeszüzemek száma: 5671 (17 hl ónél több napi)

(3) 1898: 17 pezsgőüzem

(4) 1851: 773 sörgyár

(5) 1890: 13 szalámi üzem

(6) 1950-es évek: 20% -a a Vitamin B₁₂ világtermelésének

TECHNOLÓGIA KORSZAKAI

SI KORSZAK

NEM TUDATOS BIOTECHNOLÓGIA

NEM STERIL KORSZAK

PRE-ANTIBIOTIKUM ÉRA

Aceton, butanol,
glicerin, citromsav

STERIL KORSZAK

ANTIBIOTIKUM ÉRA

ANTIBIOTIKUMOK UTÁNI KORSZAK

MODERN BIOTECHNOLÓGIA

FERMENTÁLT ÉLELMISZERIPARI TERMÉKEK-1

NEV	ALAPANYAG	MIKROORGANIZMUS
alacsony alkoholos italok sz 1	alma,...(gyümölcsök) maláta burgonya, ganonafélék	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
nem alkoholos élelmiszerek		
ecet	bor, maláta, etanol	<i>Acetobacter aceti</i> , <i>A. pasteurianum</i> , <i>A. hansenii</i> <i>Gluconobacter oxydans</i>
savanyúkáposzta	fejeskáposzta	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lactobacillus brevis</i>
olivabogyó savanyú kovász	oliva rozs és búzaliszt	<i>Pediococcus</i> , <i>Lactobacillus</i> <i>Lactobacillus sanfranzisko</i> <i>Lactobacillus brevis</i> , <i>L. plantarum</i> <i>L. fructivorans</i> , <i>L. fermentum</i> <i>Torulopsis holmii</i> , <i>S. cerevisiae</i> <i>Pichia saitoi</i> , <i>Candida crusei</i>
sütőipari termékekliszt	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
élvezeti termékek		
kakaó	kakaóbab	élesztő, tejsavas baktériumok, ecetsavas baktériumok, bacillusok
kávé	kávésbab	<i>Enterobacter</i> , tejsavbaktériumok, élesztő
tea, dohány		(endogén enzimek) <i>Pediococcus</i> sp.
szójaszósz	rizs, liszt, szója	<i>Aspergillus oryzae</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Torulopsis</i> sp. <i>Zygosaccharomyces rouxii</i> ,

**FERMENTÁLT
ÉLELMISZERIPARI
TERMÉKEK-2**

tejtermékek

tejföl	tej	<i>Streptococcus lactis</i> ssp <i>cremoris</i> , <i>Str.lactis</i> ssp <i>diacetylactis</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> ssp <i>cremoris</i>
joghurt	tej	<i>Streptococcus salivarius</i> ssp <i>thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp <i>bulgaricus</i>
kefir	tej	<i>Candida kefir</i> , <i>Lactobacillus kefir</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Streptococcus lactis</i>
"lágy sajtok"	tej	<i>Penicillium caseicolum</i> , <i>P.camemberti</i> , <i>Penicillium roquefortii</i>
"kemény sajtok"	tej	<i>Streptococcus salivarius</i> ssp <i>thermophilus</i> <i>Lactobacillus helveticus</i> <i>Propionibacterium freudenreichii</i>

húsáruk

kolbászfélék	hús	<i>Lactobacillus</i> spp, <i>Staphylococcus</i> spp, <i>Micrococcus varians</i>
sonkafélék	disznóhús	<i>Vibrio costicola</i> , <i>Staphylococcus</i> spp

BIOTECH TERMÉKEK AZ ÉLELMISZERI- PARBAN-1

citromsav

ITA

glükonsav

tejsav

aminosavak

termék	felhasználás	termel mikroorganizmus (forrás)
gyümölcssavak		
citromsav	italok, dzsemek, szörpök tejtermékek	<i>Aspergillus niger</i> <i>Candida lipolytica</i>
itakonsav	margarin	<i>Aspergillus terreus</i>
glükonsav	sütőpor, kolbász fém tisztítás	<i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium chrysogenum</i>
fumársav	desszert, tejtermékek húskészítmények	<i>Rhizopus, Mucor</i>
almasav	italok, dzsemek, zselék, cukorkák, olajok, kenyérfés.	<i>Aspergillus niger,</i> <i>Pen. brevicompactum</i> élesztők
borksav	italok, desszertek, zselék	<i>Penicillium notatum</i> <i>Aspergillus griseus</i>
borostyáksav	ízesítők, K-, Ca-, Mg-sók mint NaCl helyettesítők	<i>Rhizopus, Mucor, Fusarium</i>
tejsav	gyümölcslevek, majonéz, desszertek, sütőipar, tejtermékek és hús- készítmények	<i>Lactobacillus</i> <i>delbrueckii</i>
aminosavak		
Glu	ízesítők, ízesítők	<i>Corynebacterium glutamicum</i> <i>Brevibacterium flavum</i>
Lys	étel-kiegészítés	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
Trp	antioxidáns	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
vitaminok		
kobalamin (B ₁₂)	élelm. kiegészítés	<i>Propionibacterium shermanii</i>
riboflavin (B ₂)	"	<i>Ashbya gossypii</i> <i>Eremothecium ashbyi</i>
-karotin	"	<i>Blakeslea trispora</i>
aszorbinsav	"	biotranszformáció (pl. <i>Gluconobacter</i>)
ízesítőanyagok		
inozinsav (IMP)	ízkiemelő, levesporok, konzervek...	<i>Brevibacterium ammoniagenes</i> <i>Corynebacterium glutamicum</i>

BIOTECH TERMÉKEK AZ ÉLELMISZERI- PARBAN-2

gélesítő anyagok

alginát	fagyalt, puding, habok	<i>Acetobacter vinelandii</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Xantomonas campestris</i>
xantán	italok, ömlesztett sajt, krémsajt, pudding, dresszinge, emulziósta- bilizálás	
pektin	jamok, fagyalt, sajt, majonéz	alma, citrusfélék

enzimek

glükóz izomeráz	fruktóz szirup, izocukor	<i>Arthrobacter</i> sp, <i>B.coagulans</i>
β -glukanáz	lész rész	<i>B.circulans</i> , <i>A.niger</i> ...
β -glükozidáz	"	<i>Trichoderma harzianum</i>
β -galaktozidáz	tejcukor eltávolítás	<i>A..oryzae</i> , <i>Kluyveromyces</i>
<i>fragilis</i>		
α -amiláz	keményít bontás	<i>B.licheniformis</i> , <i>A.niger</i>
glükoamiláz	"	<i>A.niger</i> , <i>Rhizopus oryzae</i>
pektináz	gyümölcsle sz rész, bor- klarifikálás	<i>A.niger</i> , <i>A. oryzae</i> , <i>Penicillium simplicissimum</i>
kataláz	H ₂ O ₂ felesleg eltávolítás pl. tejb l	<i>Micrococcus lysodeicticus</i>
glükóoxidáz	O ₂ eltávolítás konzervekb l	<i>A.niger</i>
rennin	tejalvasztás sajtgyártás	borjúgyomor, <i>Bacillus spp.</i>
proteázok	tésztagyártás, italgyártás, sajtgyártás, húskészítmények szójakészítmények	<i>Bacillus cereus</i> , <i>B.subtilis</i> , <i>B.licheniformis</i> , <i>A.oryzae</i>
lipázok	sajtízesítés, fehérjék zsírmentesí- tése, zsírsavak, zsírok és olajok észterezése	<i>Candida lipolytica</i> , <i>Aspergillus niger</i> <i>Mucor javanicus</i>
antocianáz	borok színtelenítése	növényi eredet
lyozim	kés i sajtelfűvödés megakadályozása	tojás

Nagy mennyiségben termelt mikrobiális enzimek

α -amiláz

β -amiláz

amylglükozidáz

cellulázok

glükóz-izomeráz

glükóz-oxidáz

α -D-glükozidáz

lipázok

pektinészteráz

savas proteínáz

alkalikus proteínáz

neutrális proteiáz

pullulanáz

poligalakturonáz

penicillin aciláz

Bacillus amyloliquefaciens,

Thermobacterium sp.

B. polymyxa

Aspergillus niger

Trichoderma reesei

Streptomyces oligochromogenes

B. coagulans

A.niger

A. niger

A. niger

Candida cylindraceae

Geotrychum candidum

Rhizopus arrhizus, Mucor sp.

A.orizae

A. saitoi

A.orizae B.amyloliquefaciens

Bacillus stearothermophilus

Aerobacter aerogenes

A. niger

E. coli

A VILÁGPIACON

(Cellulázok nélkül)

ALKALIKUS PROTEÁZOK	25%	} 58%
EGYÉB PROTEÁZOK	20	
RENNIN	10	
TRIPSZIN	3	
AMILÁZOK	18	
GLÜKÓZ IZOMERÁZ	6	
PEKTINÁZOK	3	
LAKTÁZ	1	
LIPÁZOK	3	
Gyógyszer és analitika	10	

mék aminosavak és a termelő mikroorganizmusok

D,L-alanin	<i>Brevibacterium flavum</i>
L-arginin	<i>Brevibacterium flavum</i>
L-citrullin	<i>Bacillus subtilis</i>
L-glutaminsav	<i>Brevibacterium flavum</i>
	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
L-hisztidin	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
L-izoleucin	<i>Brevibacterium flavum</i>
L-leucin	<i>Brevibacterium</i>
	<i>lactofermentum</i>
L-lizin	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
L-metionin	<i>Brevibacterium flavum</i>
L-ornitin	<i>Microbacterium</i>
	<i>ammoniophilum</i>
L-fenilalanin	<i>Brevibacterium</i>
	<i>lactofermentum</i>
L-prolin	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
L-treonin	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
L-triptofán	<i>Brevibacterium flavum</i>
L-tyrozin	<i>Corynebacterium glutamicum</i>
L-valin	<i>Brevibacterium</i>
	<i>lactofermentum</i>
L-szerin	<i>Corynebacterium</i>
	<i>hydrocarboclastus</i>

emfehérje polimerek és termelő mikrobák

alginát	<i>Azotobacter vinelandii</i>
cellulóz	<i>Acetobacter</i> sp.
curdlan	<i>Agrobacterium</i> sp.
dextrán	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>
foszfomannán	<i>Hansenula capsulata</i>
poli- β -hidroxibutirát	<i>Alcaligenes eutrophus</i>
szkleroglukán	<i>Sclerotium gluconicum</i>
xantán	<i>Xantomonas campestris</i>

Mikrobák termelte szerves savak és a termelő mikrobák

ecetsav	<i>Acetobacter aceti</i>
D-arabino-aszkorbinsav	<i>Penicillium notatum</i>
citromsav	<i>Aspergillus niger</i>
eritorbinsav	<i>Penicillium cyaneofulvum</i>
fumársav	<i>Rhizopus delemar</i>
glükonsav	<i>Aspergillus niger</i>
itakonsav	<i>Aspergillus terreus</i>
2-keto-glükonsav	<i>Serratia marcescens</i>
α -keto-glutársav	<i>Candida hydrocarbofumarica</i>
2-keto-L-gulonsav	<i>Gluconobacter melanogenus</i>
tejsav	<i>Lactobacillus lactis, í</i>
L-almasav	<i>Brevibacterium ammoniagenes</i>

cents, fragrance)

	ánizs	<i>Trametes sauvolens</i>
	mandula	<i>Trametes sauvolens</i>
benzil-alkohol	gyümölcs	<i>Phellinus igniarius</i>
citronellol	rózsa	<i>Ceratocystis varispora</i>
γ -dekalakton	barack	<i>Sporobolomyces odorus</i>
diacetil	vaj	<i>Streptococcus</i> <i>diacetylactus</i>
p-metil-benzil-alkohol	jácint, gardenia	<i>Mycoacia uda</i>
Me-p-metoxi-fenilacetát	ánizs	<i>Trametes odorata</i>
Me-fenilacetát	méz	<i>Trametes odorata</i>
6-pentil- α -piron	kókusz	<i>Trichoderma viride</i>
tetrametil-pirazinok	dió	<i>Corynebacterium</i> <i>glutamicum</i>

Egyéb, vegyes mikroba-termelte vegyületek

antipain	proteáz-inhibitor	<i>Streptomyces</i> sp.
karotenoidok	pigmentek, provitaminok	<i>Dunaliella bardawil</i> (alga)
emulzán	emulgeálószer	<i>Acinetobacter</i> <i>calcoaceticus</i>
Giberellinek	növényi hormonok	<i>Giberella fujikuroi</i>
herbicidin	herbicid	<i>Streptomyces saganonensis</i>
indigo	pigment	<i>Escherichia coli</i>
inosin	izfokozó (ételizesít)	<i>Bacillus subtilis</i>
lizergsav	ergotalkaloid származékok	<i>Clariceps paspali</i>
B ₁₂	vitamin	<i>Propionibacterium</i> <i>shermanii</i>
sikonin	gyógyszer, színezék	<i>Lithospermium</i> sp.

Antibiotikumok

Antibiotikum	Típus	Termelő törzs
Bacitracin	polipeptid	<i>Bacillus licheniformis</i>
CefalosporinC	polipeptid	<i>Cephalosporium acremonium</i>
Klórtetraciklin		<i>Streptomyces aureofaciens</i>
Griseofulvin	spirociklohexén	<i>Penicillium griseofulvum</i>
Gentamicinek	aminoglikozid	<i>Micromonospora purpurea</i>
Streptomycin	aminoglikozid	<i>Streptomyces griseus</i>
Nistatin	tetraén	<i>Streptomyces aureus</i>
Oleandomicin	makrolid	<i>Streptomyces antibioticus</i>
PenicillinG	laktám	<i>Penicillium chrysogenum</i>
Tirocidin	ciklikus polipeptid	<i>Bacillus brevis</i>
Vankomicin	glikopeptid	<i>Streptomyces orientalis</i>

rDNS termékek

TERMEK	FELHASZNÁLÁS
Humán inzulin	cukorbetegség
Humán interferonok (α -, β -, γ -IFN)	antivírus/antitumor terápia
HGH (emberi növekedési hormon)	törpenövekedés
Hepatitisz B vírusprotein	vakcina előállítás
Urokináz	trombolitikus hatás
L-fenil-alanin	az aszpartám édesítőszer előanyaga
α -amiláz	keményítôhidrolizálás (maltózszirup)
Állati növekedési hormonok	tej/hústermelés fokozása
Száj-és körömfájás vírusprotein	állatgyógyászati vakcina
E.coli K-88 és K-99 protein (toxikus hasmenés)	vakcina a borjú és malacneveléshez
L-triptofán	takarmánykiegészítô
L-treonin	takarmánykiegészítô
Véralvadás VIII és IX faktora	hemofília
Eritropoietin (EPO)	anémia, krónikus vese elégtelenség esetén
Humán szérumalbumin	vértkiegészítô anyag
Humán gonadotrop anyagok (hCG,HMG)	terméketlenség
A herpesz, a malária és az influenza fehérjeantigénjei	vakcina
Immunglobulinok	monoklonális antitestek
Limfokinek, elsôsorba interleukin-2	az immunrendszer serkentése (baktérium /vírusfertôzések,antitumor-terápia
Szöveti Plasminogen Aktivator (TPA)	trombolitikus hatás
Tumor Nekrosis Faktor (TNF)	antitumor-terápia
Borjúoltó (rennin)	sajtgyártás

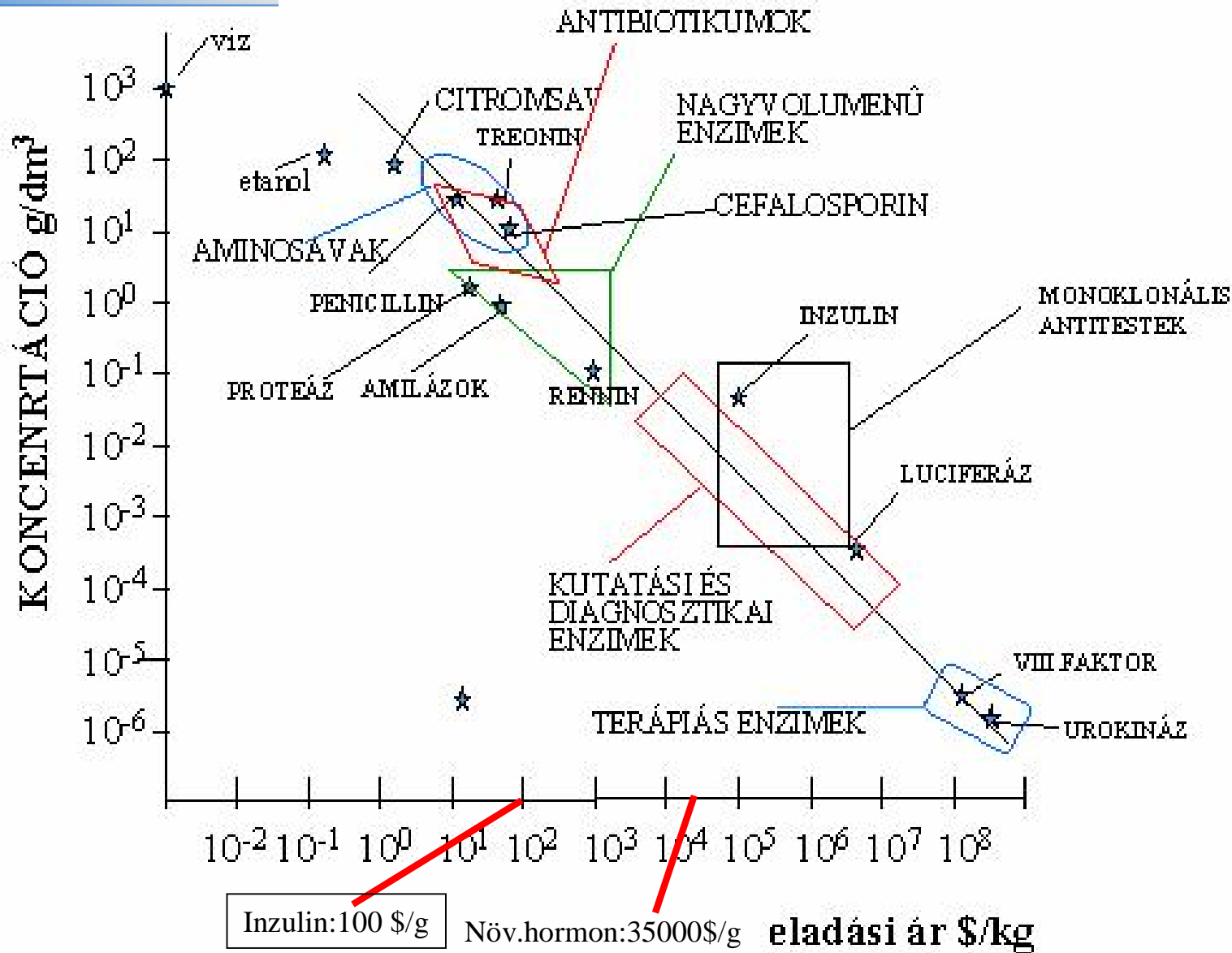
A fermentációs ipar termelése 1994. évi adatok szerint

termék	évi termelés 1000 t/év	világértékesítés millió \$ /év
e tilalkohol	15 000	15.000
nátrium-glutamát	1.000	1.436
citromsav	400	560
L-lizin	115	288
glükonsav	50	nincs adat
ionofór mosósze rek	3	300
humán inzulin	6	2.000
humán növekedési hormon	nincs adat	375
eritropoietin	nincs adat	500

Top 10 Bio technology Drugs
(ranked by 1998 worldwide sales, in millions of dollars.)

Product	Indicated Use	1998 Sales	1997-98 % change	Developer	Market
1. Epogen	Red blood cell enhancement	1,380.0	19.0	Amgen	Amgen
2. Procrit	Red blood cell enhancement	1,363.0	16.6	Amgen	Johnson & Johnson
3. Neupogen	Restoration of white blood cells	1,120.0	5.7	Amgen	Amgen
4. Humulin	Diabetes mellitus	959.2	2.6	Genentech	Eli Lilly
5. En gerix-B	Prevention of hepatitis B	886.7	50.3	Genentech	SmithKline Beecham
6. Intron A	Bone marrow transplantation	719.0	20.2	Biogen	Schering-Plough
7. Betaseron	Multiple sclerosis	409.2	7.3	Chiron	Berlex Laboratories
8. Genotropin	Growth failure in children	395.1	13.1	Genentech	Pharmacia & Upjohn
9. Avonex	Relapsing multiple sclerosis	394.9	64.5	Biogen	Biogen
10. Recombivax	Prevention of hepatitis B	290.0	5.5	Biogen	Biogen

ógiai termékek kereskedelmi értékének koncentrációjának összefüggése



2005-ben készült piaci elemzés

14,1 milliárd dollár /év jellemzi,
17,8 milliárd prognosztizáltak.

nyers antibiotikumok: 5 mrd,

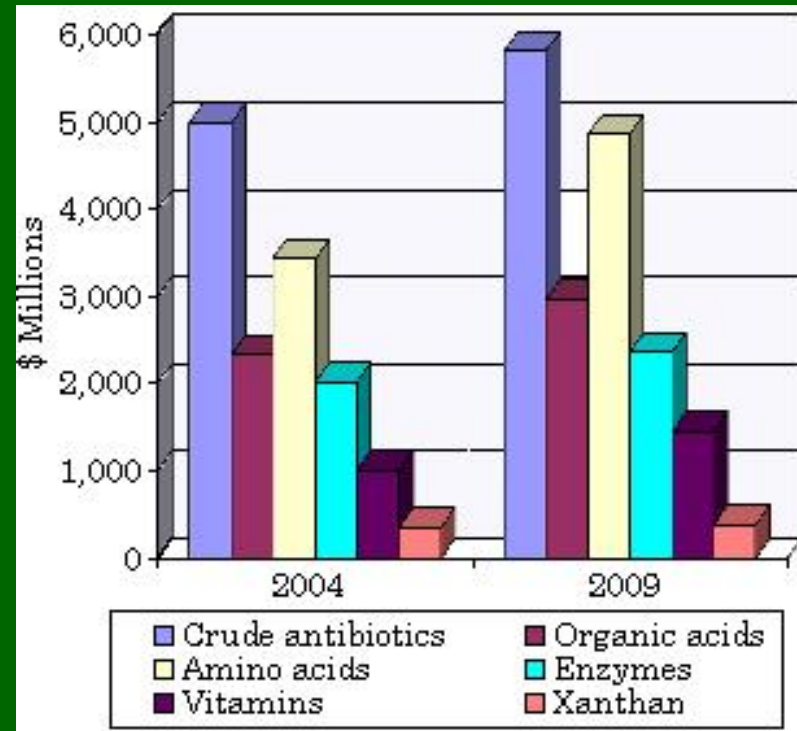
(ami érdekes módon ugyanannyi mint 1998-ban és ez a növekvő termelés melletti árcsökkenéseket jelez)

aminosav: 2004-ben 3,5 mrd
2009-re 5 mrd-t jósolnak.

szerves savak: 2009 3mrd dollárra várják

Fejezetcímek:

- ó -laktám antibiotikumok,
- ó nem -laktám antibiotikumok,
- ó citromsav,
- ó glükonsav,
- ó tejsav,
- ó itakonsav,
- ó lizin,
- ó treonin,
- ó triptofán,
- ó Na-glutamát,
- ó xantán,
- ó ipari enzimek,
- ó riboflavin, cianokobalamin,
- ó eritorbinsav,
- ó karotinoidok: -karotin, asztaxantin, likopén
- ó finomkemikáliák.



A fermentációs termékek 2004-ben és
várható értékei 2009-ben

(http://www.bccresearch.com/print/fod_p)

Bioeljárások részaránya a kémiai iparokban

Ma: ~5%

El rejezés 2010 -re (12%)
%

Finomkémiai iparok	60
Polimerek	10-15
Tömegtermékek `bulk`	10-15
Specialitások	50
M anyag adalékok	10

2020: 18%

2030: 25%



A modern fermentációs
ipar
céljai-lehet ségei

SEJTTÖMEG TERMELÉS pékéleszt , SCP

SEJTKOMPONENSEK EL ÁLLÍTÁSA - intracelluláris

enzimek, nukleinsavak,
poliszaharidok, rDNS
termékek, ő

METABOLIT TERMELÉS PRIMER: etanol, tejsav, ő .. SZEKUNDER: antibiotikumok

EGYSZER SZUBSZTRÁT KONVERZIÓ

glükóz → fruktóz

penicillin → 6-NH₂-penicillánsav

MULTI-SZUBSZTRÁT

KONVERZIÓ : biológiai
szennyvztisztítás

FERMENTÁCIÓS FOLYAMAT (BIOSZINTÉZIS)

Σ ΤÁΠΑΝΥΑΓΟΚ $\xrightarrow[\text{SEJTEK}]{\text{SZAPORODÓ}}$ Σ ΤΕΡΜÉΚΕΚ

BIOTRANSZFORMÁCIÓ / BIOKONVERZIÓ

A ANYAG $\xrightarrow[\text{ENZIM}]{\text{SEJT SEJTALKOTÓRÉSZ}}$ B ANYAG

De novo FERMENTÁCIÓK



mikroorganizmus
növényi sejttenyészet
állati szövettenyészet

BIOTECHNOLÓGIAI ELJÁRÁSOK

BIOTRANSZFORMÁCIÓK



Hogyan modellezhetjük a fermentációs folyamatot?



HOL HASZNÁLJUNK BIOTECHNOLÓGIAI ELJÁRÁST?

- ✂ **KOMPLEX MOLEKULÁK FELÉPÍTÉSEKOR, AMIKORIS NINCS MÁS ALTERNATÍVA: ANTIBIOTIKUMOK, FEHÉRJÉK, MONOKLONÁLIS ANTITESTEK ELÁLLÍTÁSA**
- ✂ **IZOMEREK EGYIKÉNEK EXKLUZÍV ELÁLLÍTÁSAKOR
(pl.D, Líz...)**
- ✂ **AMIKOR A TENYÉSZET KÉPES TÖBB(SOK) KONSZEKUTÍV REAKCIÓ VÉGREHAJTÁSÁRA**
- ✂ **AMIKOR A SEJTEK(ENZIMEK) NAGYOBB HOZAMMAL ALAKÍTANAK ÁT.**

ELJÁRÁSOK ELNYELI A KONVENCINÁLIS KÉMIAI MÓDSZEREKKEL SZEMBEN

&ENYHE REAKCIÓKÖRÜLMÉNYEK (pH, nyomás, hőmérséklet)

&MEGÚJULÓ ALAPANYAGOK FELHASZNÁLHATÓSÁGA (mind a C-váz
mind az energia forrás tekintetében): CUKOR ← KEMÉNYÍT, ,
CUKOR ← CELLULÓZ

&OLCSÓBB ÉS NAGY MENNYISÉGBEN HOZZÁFÉRHET
ALAPANYAGOK (cukrok, ásványi sók)

&KEVÉSBÉ VESZÉLYES REAKCIÓKÖRÜLMÉNYEK ÉS KISEBB
KÖRNYEZETI ÁRTALOM

&A BIOKATALIZÁTOR (SEJT, ENZIM) NAGYOBB SPECIFIKUSSÁGA
(szubsztrát-, csoport-, régió-, sztereó-specifikusság)

&KEVÉSBÉ KOMPLEX KÉSZÜLÉKEK: KISEBB BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG.

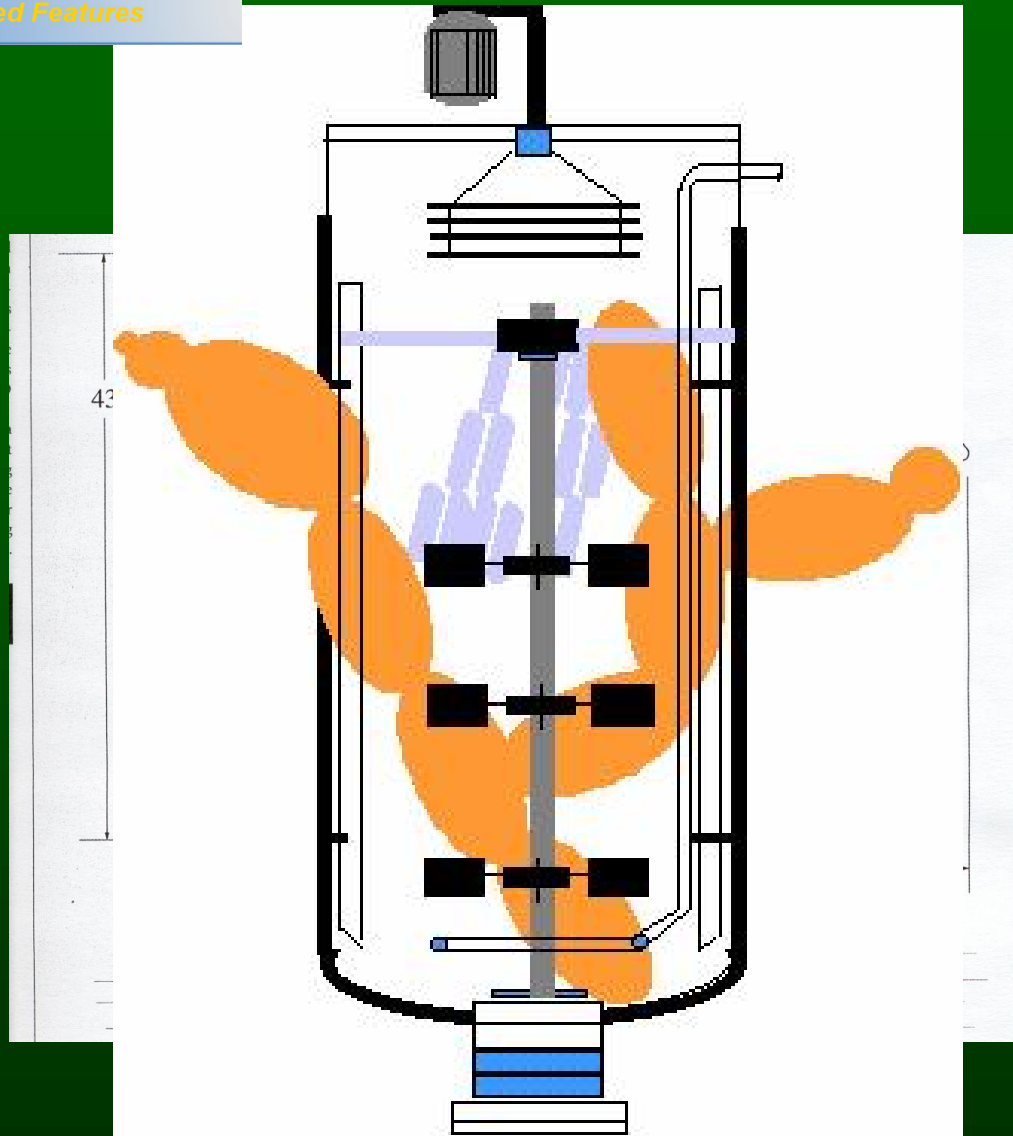
&NAGYOBB HOZAM, RENDSZERINT KISEBB ENERGIA IGÉNY

&GENETIKAI TECHNOLÓGIÁK BELÁTHATATLAN LEHETŐSÉGEI
(IDEGEN FEHÉRJÉK, BIOKATALIZÁTOR TERVEZÉS)

SOKLEHETSÉGES HÁTRÁNYAI

- ☒ KOMPLEX TERMÉKEK KINYERÉSE ÉS TISZTÍTÁSA
BONYOLULT ÉS DRÁGA
- ☒ HÍG OLDATOKAT KELL FELDOLGOZNI
- ☒ NAGYMENNYISÉG ÉS NAGY BOD TARTALMÚ
SZENNYVÍZ KELETKEZIK(amely azonban általában könnyen
tisztítható)
- ☒ FERTŐZŐS VESZÉLY IDEGEN MIKROORGANIZMUSOK
vagy VÍRUSOK ÁLTAL és
- ☒ FERTŐZŐS VESZÉLY
SZIGORÚ ELÍRÁSOK, HOGY A KÖRNYEZET NE
FERTŐZŐS DOLGOS, KÜLÖNÖSEN SZIGORÚ FELTÉTELEK
FERTŐZŐS TECHNOLÓGIÁKNÁL
- ☒ KÉT OLDALI VÁLTOZÉKONYSÁG:
ALAPANYAGOK MINŐSÉGE
ÉS MIKROBÁK
- ☒ TÁRSADALMI IDEGENKEDÉS, ELUTASÍTÁS

BIOREAKTOROK



B I O T Á R S A D A L O M

IPAR

VEGYIPAR - ÉLELMISZERIPAR

EGÉSZSÉG

ÚJ GYÓGYSZEREK
GÉNTERÁPIA
DIAGNOSZTIKA

ENERGIA

BIOETANOL
METÁN

BIO-
ALAPANYAG
ENERGIA
TECHNOLÓGIA

KÖRNYEZET

KÖRNYEZETVÉDELEM
BIODIVERZITÁS

MEZŐGAZDASÁG

REZISZTENS NÖVÉNYEK
TRANSZGÉNIKUS ÁLLATOK
ÁLLATEGÉSZSÉGÜGY

Microorganisms is

always right
your friend
a sensitive partner.

There are no stupid microorganisms.

Microorganisms can
do anything.
will

Microorganisms are smarter
wiser
more energetic
than chemists, engineers, etc.

If you take care of your (microbial) friends they will take care
of your future (and you will live happily everafter).

(PERLMAN)

Háziasítottuk a mikroorganizmusokat!

**Néha elgondolkodtat, hogy tulajdonképpen
ki is dolgozik kinek**