



„A Szegedi Tudományegyetem quadruplehelix modell alapú gazdasági- és társadalmi pozicionálása, a tudástranszfer gyakorlatának kialakítása Hódmezővásárhely-Szeged kiemelt növekedési zónában” c. projekt keretében valósul meg

# AGRÁRIUM vs BIOÜZEMANYAGOK. VERSENY VAGY PARTNERSÉG?

Dr. Rákhely Gábor  
SZTE TTIK Biotechnológiai Tanszék  
Környezettudományi és Műszaki Intézet

„Agrárinnováció a gyakorlatban”  
Hódmezővásárhely, 2015. 10.27.

TÁMOP-4.2.1.C-14/1/KONV-2015-0013 projekt

**SZÉCHENYI** 2020



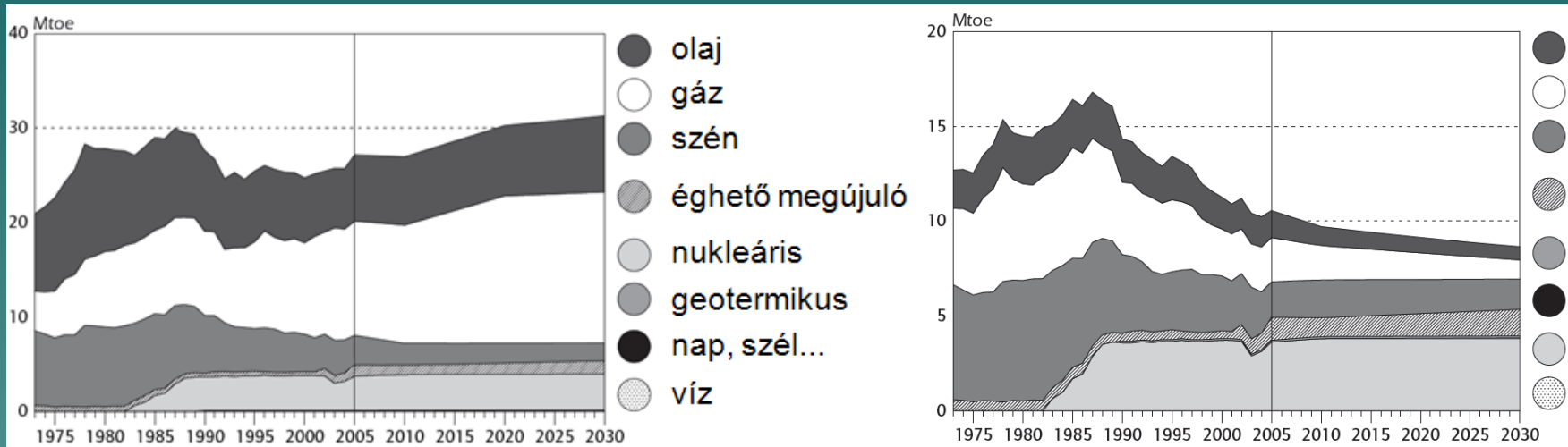
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

# Magyarországi energiakép

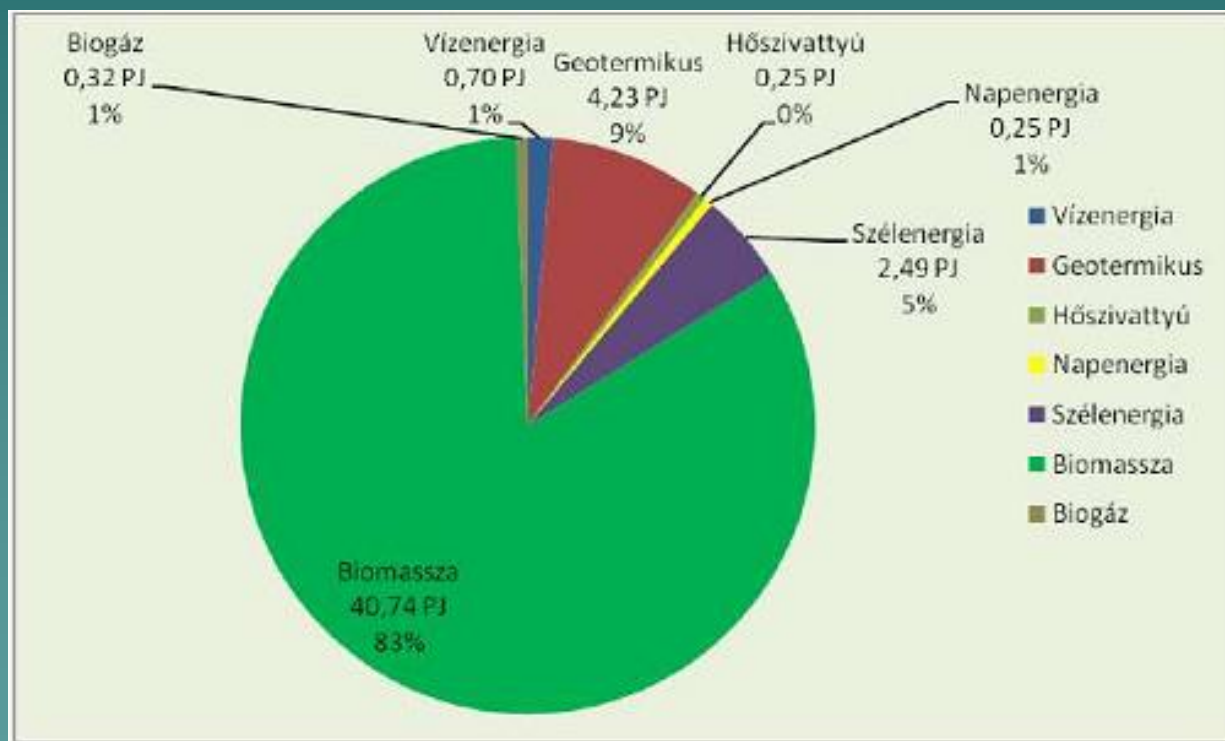


*A magyarországi energiaellátás alakulása 1973 – 2030 között.*

*A magyarországi energiatermelés alakulása 1973 – 2030 között.*

(IEA, Energy Policies of IEA Countries, Hungary, 2007)

# Villamos energia és hűtés-fűtés szektorokban felhasznált megújuló energiahordozók megoszlása 2010-ben



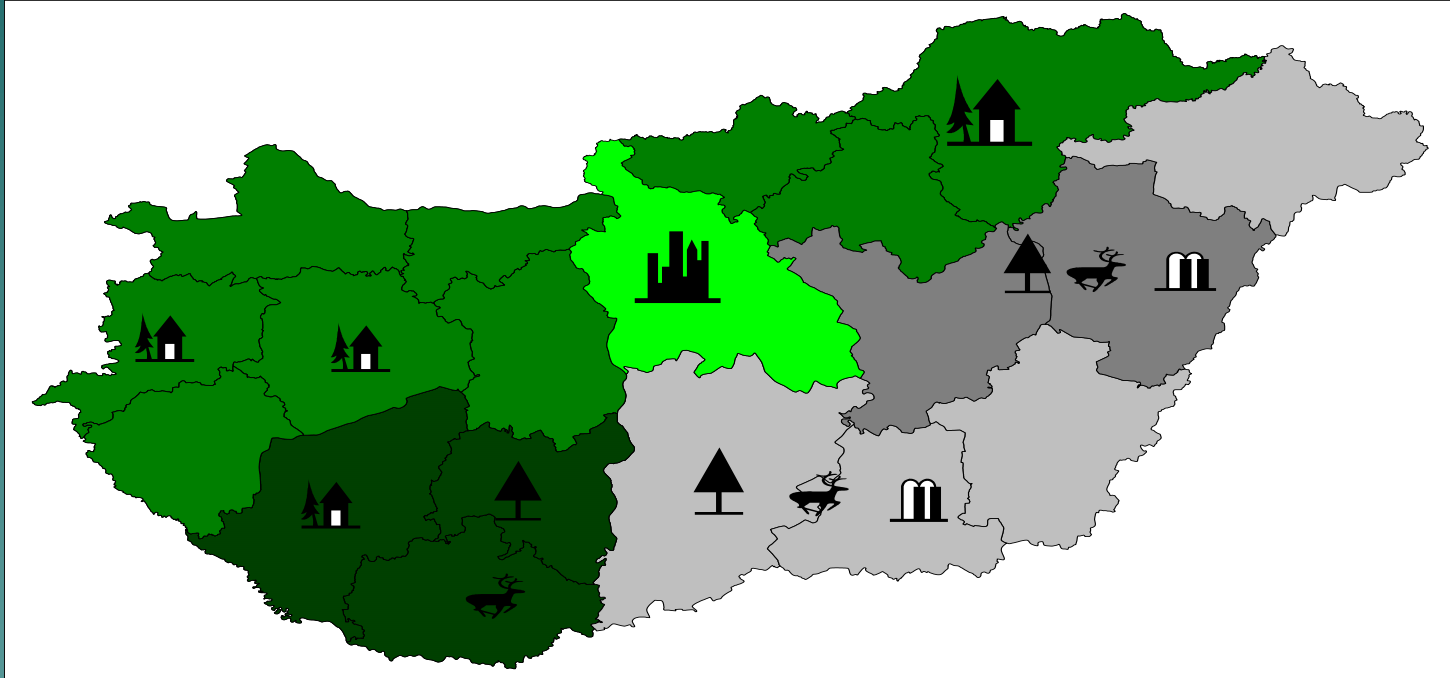
# MEGÚJULÓ ALTERNATÍV ENERGIAFORRÁSOK, ENERGIAHORDOZÓK

- Nap
- Szél
- Nukleáris - hasadási, fúziós (Cadarache, 2040)
- geotermális
- víz

**Biohidrogén**  
biogáz

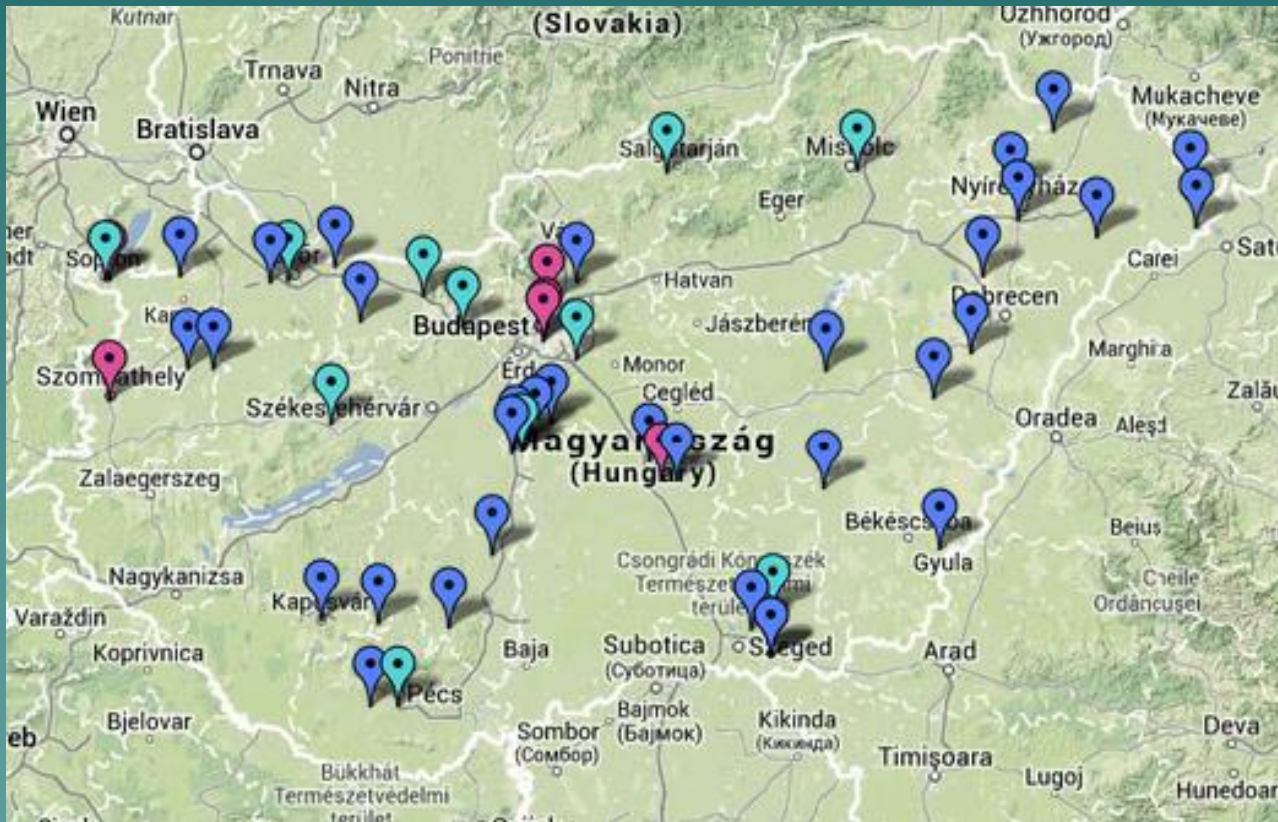
Bioetanol, biometanol,  
Biodízel stb.

# A "bioenergia" megoszlása Magyarországon



Forestry Agriculture Animals Food/Feed Communal

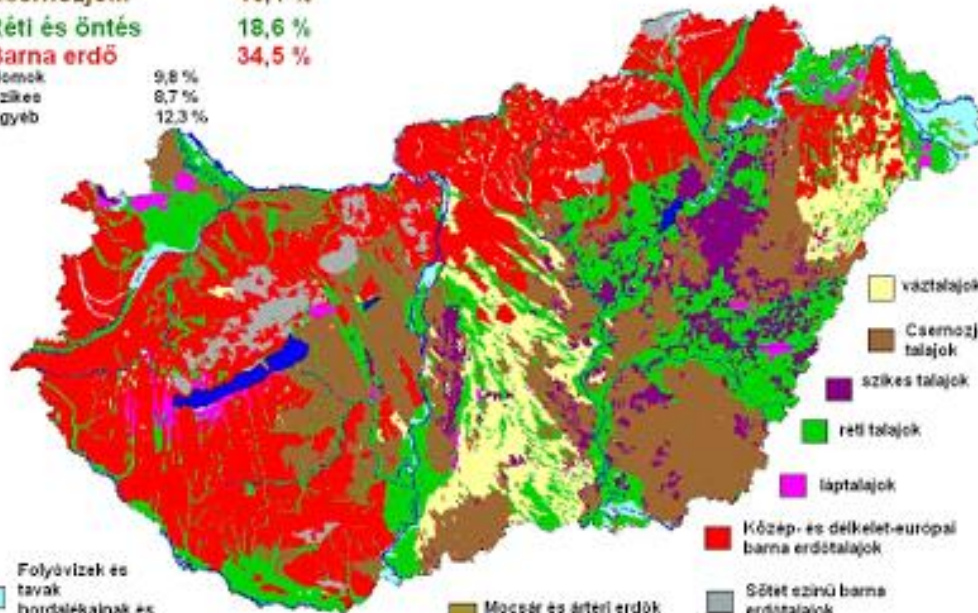
# Biogáz üzemek Magyarországon



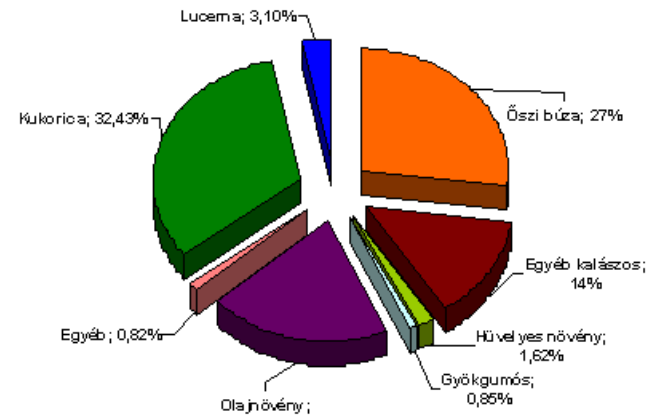
# Földterületek, termesztett növények

## 4,5 millió ha szántó megoszlása

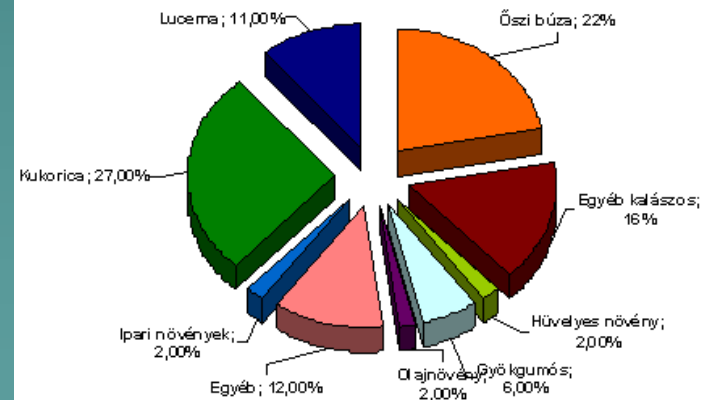
Csernozjom	16,1 %
Réti és öntés	18,6 %
Barna erdő	34,5 %
Homok	9,8 %
Szikes	8,7 %
Egyéb	12,3 %



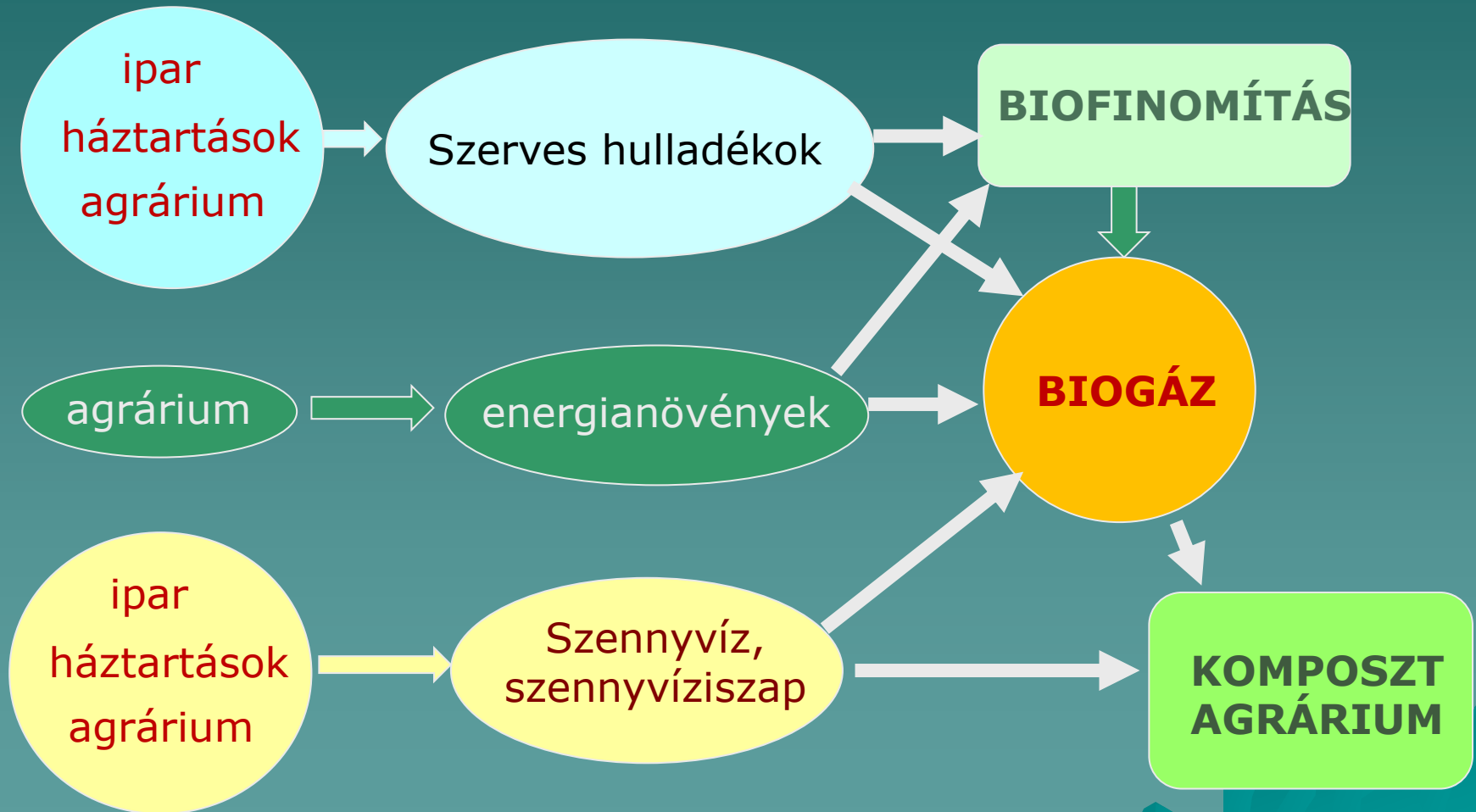
## Napjainkban



## Korábban



# Biogáz szubsztrátok



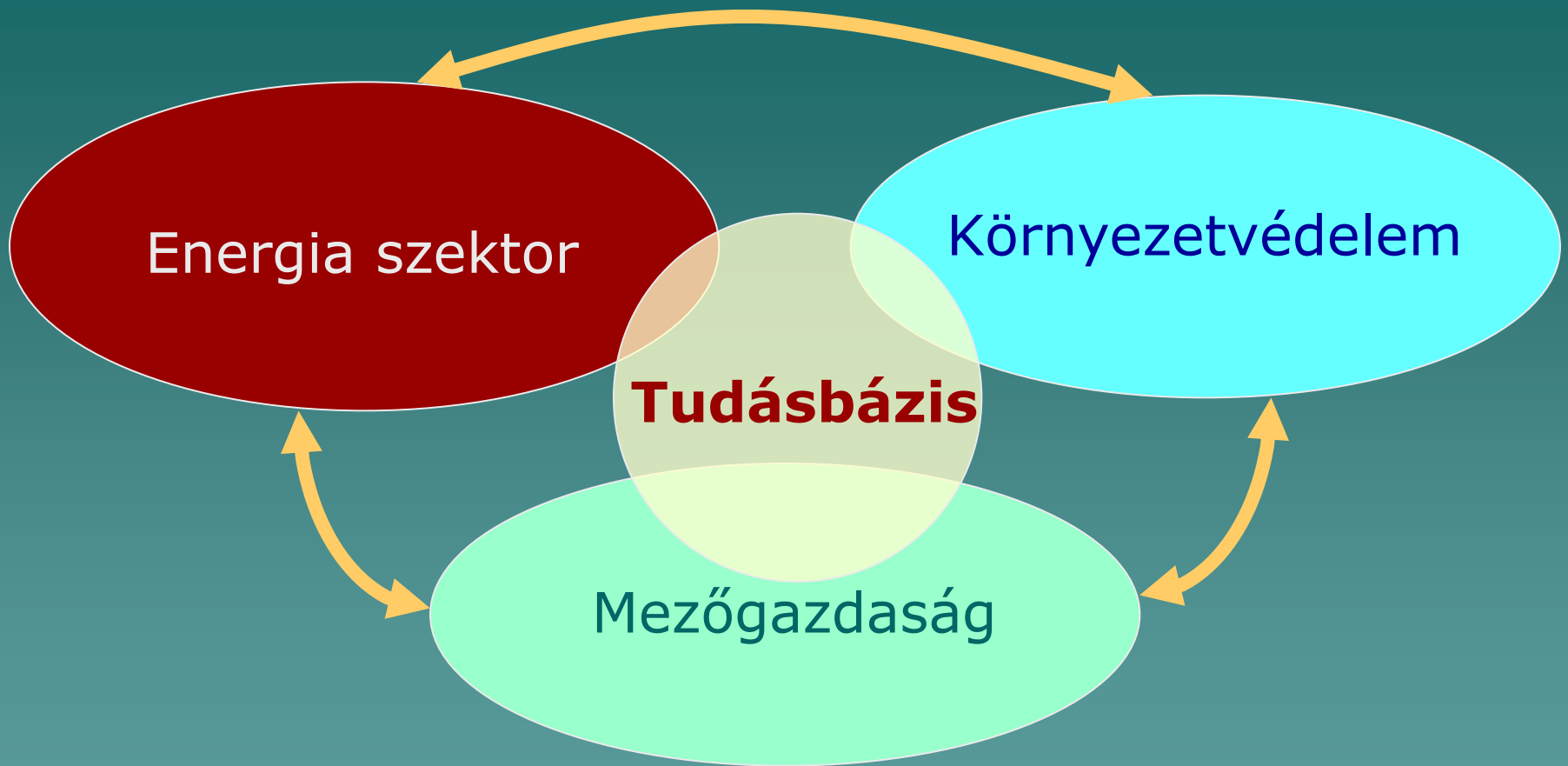


# Biogáz szubsztrátok

1. táblázat: A fontosabb biogáz alapanyagok (szubsztrátok) és a belőlük nyerhető biogáz, ill. metán mennyisége (Forrás: Hajdú, 2009)

Sor-szám	Alapanyag szubsztrát	Szárazanyag-tartalom (%)	Biogázhozam (m <sup>3</sup> /t)	Metán (CH <sub>4</sub> ) tartalom (%)
I.	<u>Állati trágyák</u>			
1.	Marhatrágya	25-30	40-50	60
2.	Sertés trágya	20-25	50-60	60
3.	Baromfi trágya	30-35	70-90	60
4.	Marha hígtrágya	8-11	20-30	60
5.	Sertés hígtrágya	7-8	20-35	60-70
II.	<u>Szántóföldi növények</u>			
1.	Silókukorica	20-35	170-200	50-55
2.	Kalászos teljesnövény	30-35	170-220	55
3.	Cukorrépa	23-25	170-180	53-54
4.	Répa levél	16-18	70-80	54-55
5.	Fűszénáz	25-50	170-200	54-55
III.	<u>Élelmiszeripari melléktermék</u>			
1.	Melasz	80-90	290-340	70-75
2.	Szőlőtörköly	40-50	250-270	65-70
3.	Gyümölcstörköly	25-45	250-280	65-70
4.	Sörtörköly	20-25	100-130	59-60
5.	Gabona szeszmoslék	6-8	30-50	58-65
IV.	<u>Kommunális hulladék</u>			
1.	Konyhai élelmiszer-hulladék	9-37	50-480	45-61
2.	Szennyvíziszap	5-24	35-280	60-72
3.	Zöldkaszálék	10-12	150-200	55-65

# STRUKTÚRA, ÖSSZEFÜGGÉSEK



**MEGÚJULÓ ENERGIA**

# FUTÓ FŐBB ROJEKTEK

- hidrogén anyagcsere prokarióta szervezetekben, alap és alkalmazott kutatás
- biogáz termelés elméleti és gyakorlati vonatkozásai
- veszélyes anyagok biológiai ártalmatlanítása,
- a biodegradációs mechanizmusok molekuláris vizsgálata
- Biokontrol készítmények az agrárium, élelmiszeripar számára, fágterápia

# SÖTÉT FERMENTÁCIÓ

## SZUBSZTRÁT

*Caldicellulosiruptor  
saccharolyticus*

*Thermococcus  
litoralis*

poliszaharid

fehérje, peptid

Energia növények,  
poliszaharid hulladékok

polimer bontás egységekre

cukor

aminosav

Állati hulladékok

biohidrogén

biogáz

bioetanol

.....

# SÖTÉT FERMENTÁCIÓ I.

## *Caldicellulosiruptor saccharolyticus*

Gram pozitív termofil baktérium  
hidrogén fejlesztő és cellulóz bontó  
genom kész

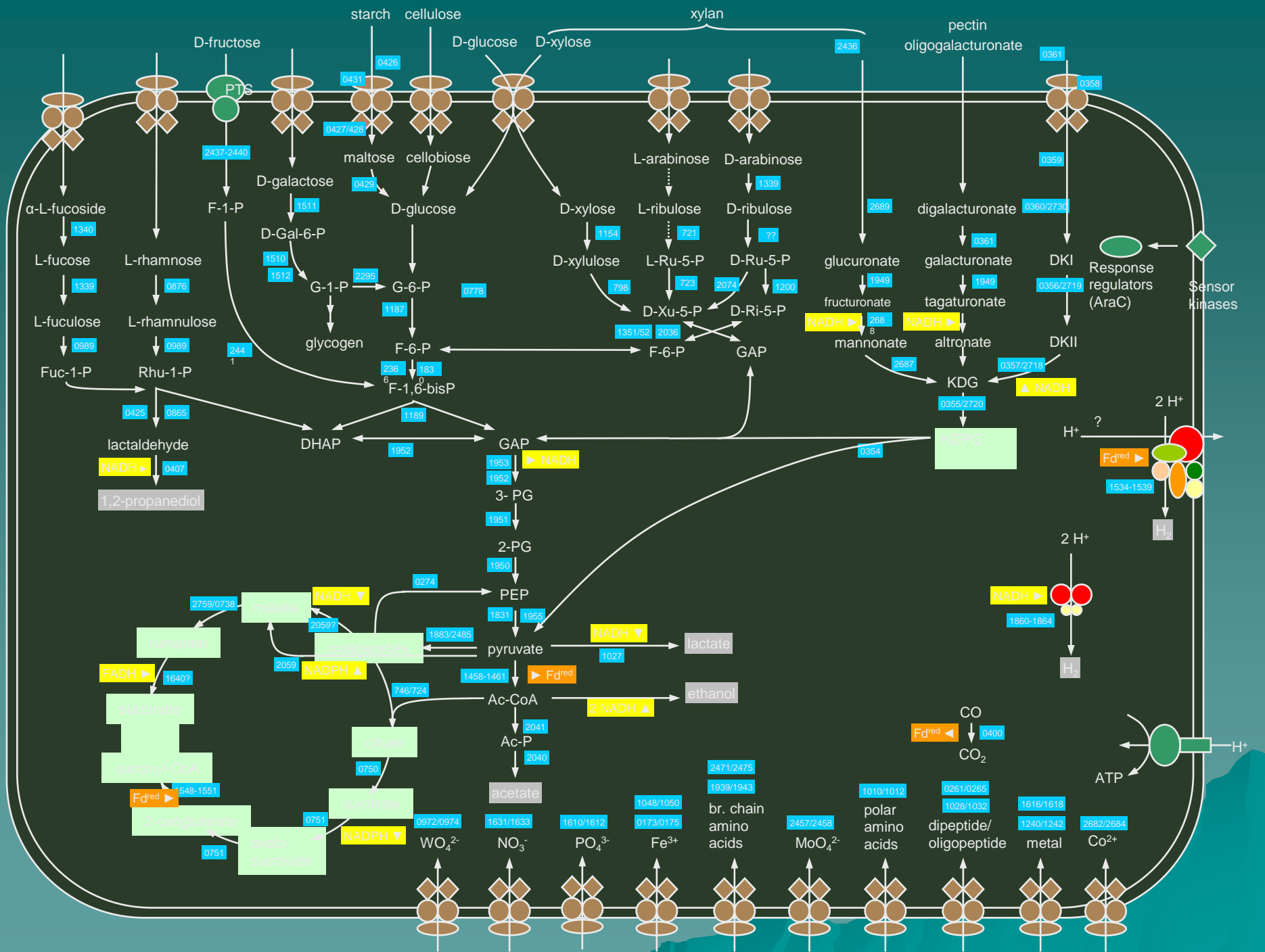
Alkalmazások:

termofil biogáz projektben, mint intenzifikáló törzs

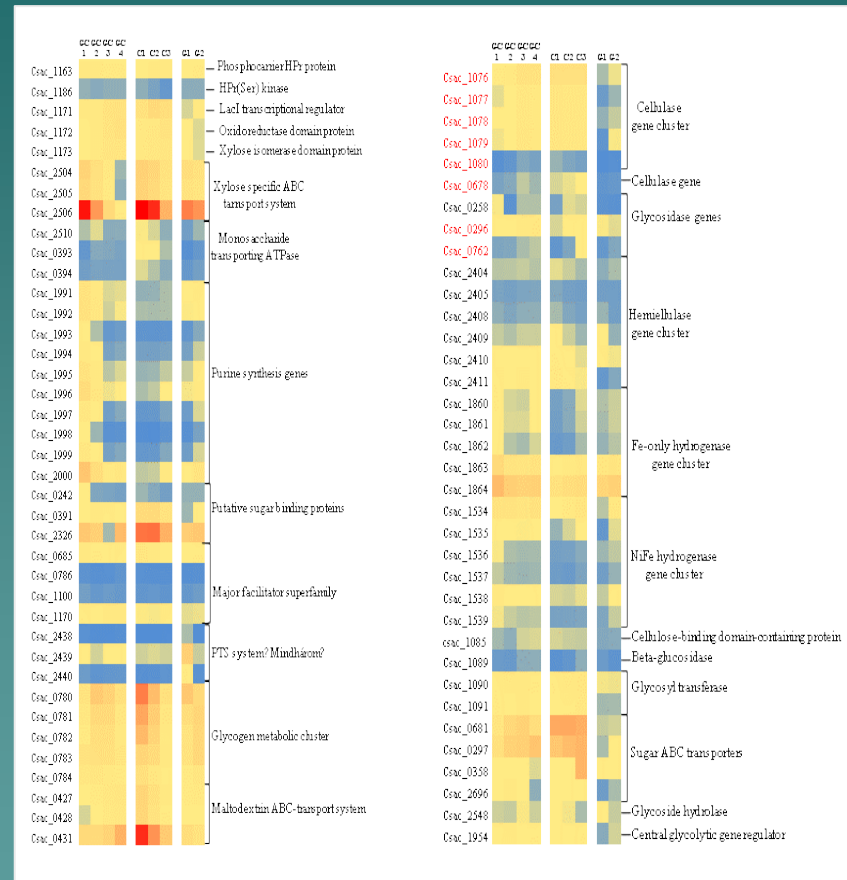
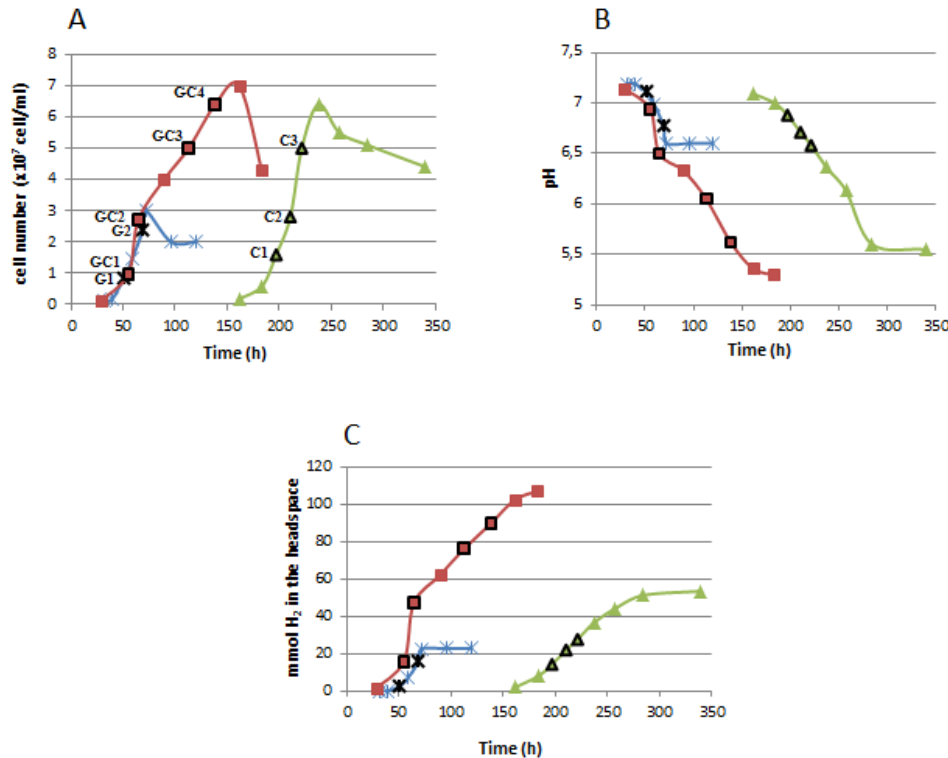
HYVOLUTION (EU FP6)

ígéretes jelölt sötét fermentatációhoz  
legalább két hidrogenáza van:  
egy csak Fe és egy NiFe hidrogenáz  
cél: jobb törzs

eszköztár: genetikai rendszer  
NiFe hidrogenáz negatív törzs



# Cellulózból hidrogén

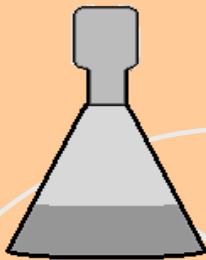


# SÖTÉT FERMENTÁCIÓ II.

*Thermococcus litoralis*

I. keratintartalmú  
hulladék  
biológiai bontása

*Bacillus  
licheniformis*



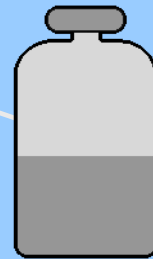
oldott keratin

biomassza

keratintartalmú  
hulladék

II. hidrogéntermelés

*Thermococcus  
litoralis*



biomassza

H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>

III. gáztisztítás

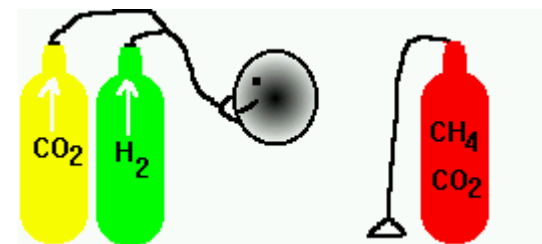
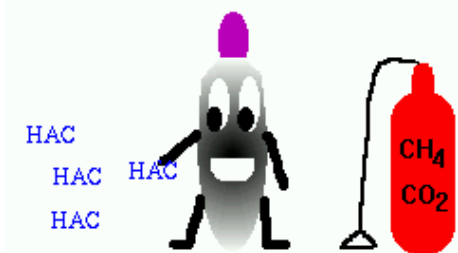
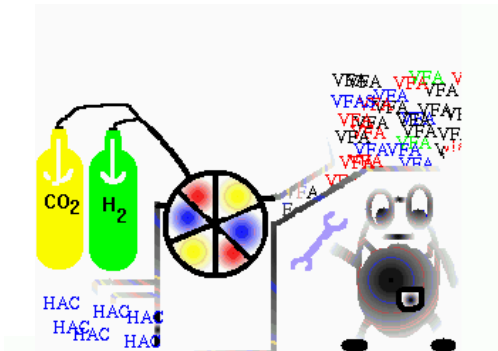
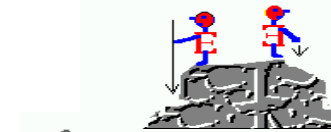
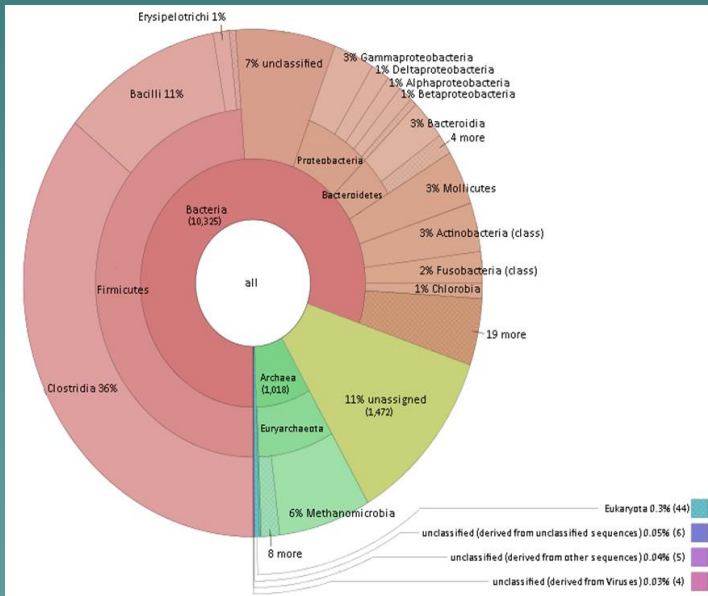
H<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>



# Kutatás - BIOGÁZ

- Intenzifikálás
- Integráció
- Új szubsztrátok, biomassa, hulladék
- Folyamatmonitorozás, tervezés



# Folyamatos üzemű biogáz fermentorok

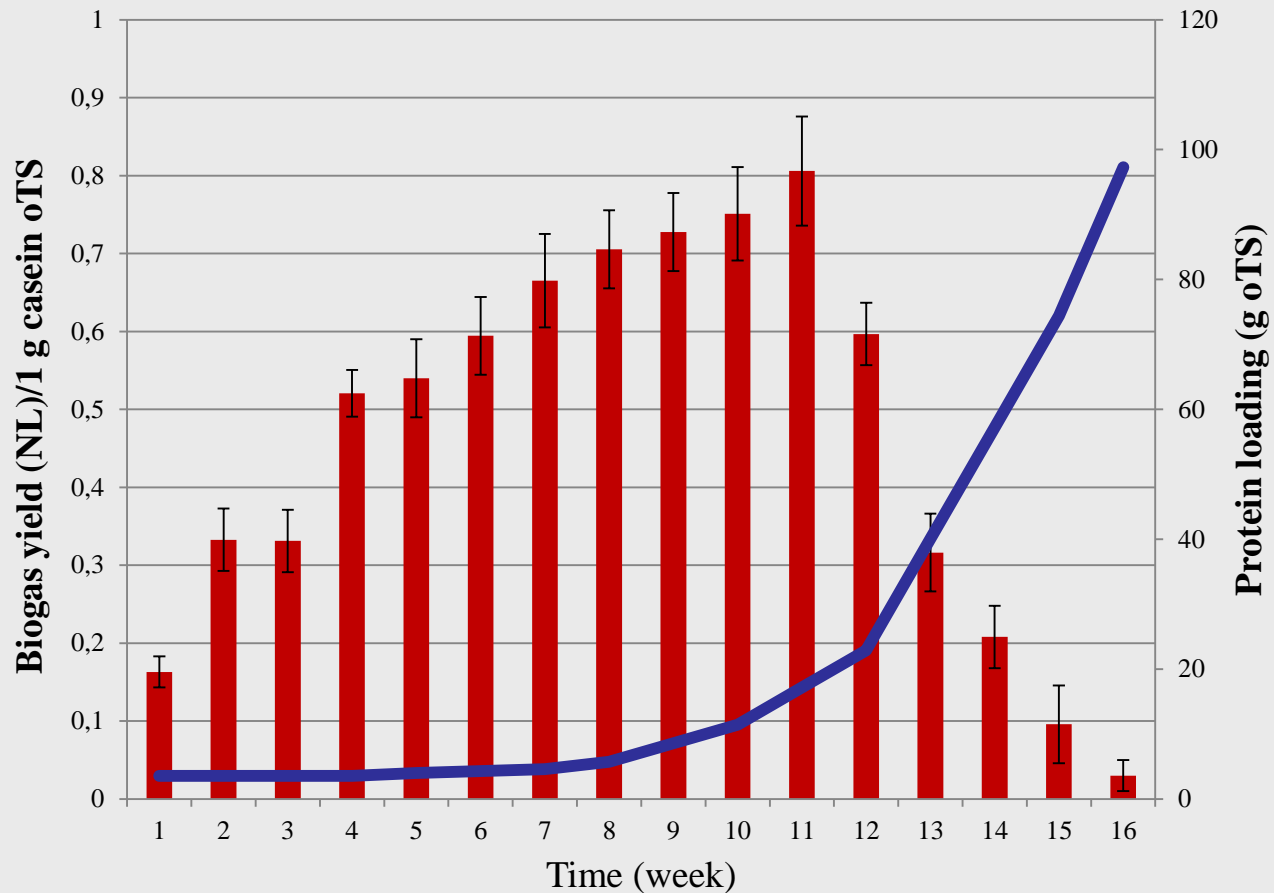


# Unortodox szubsztrátok

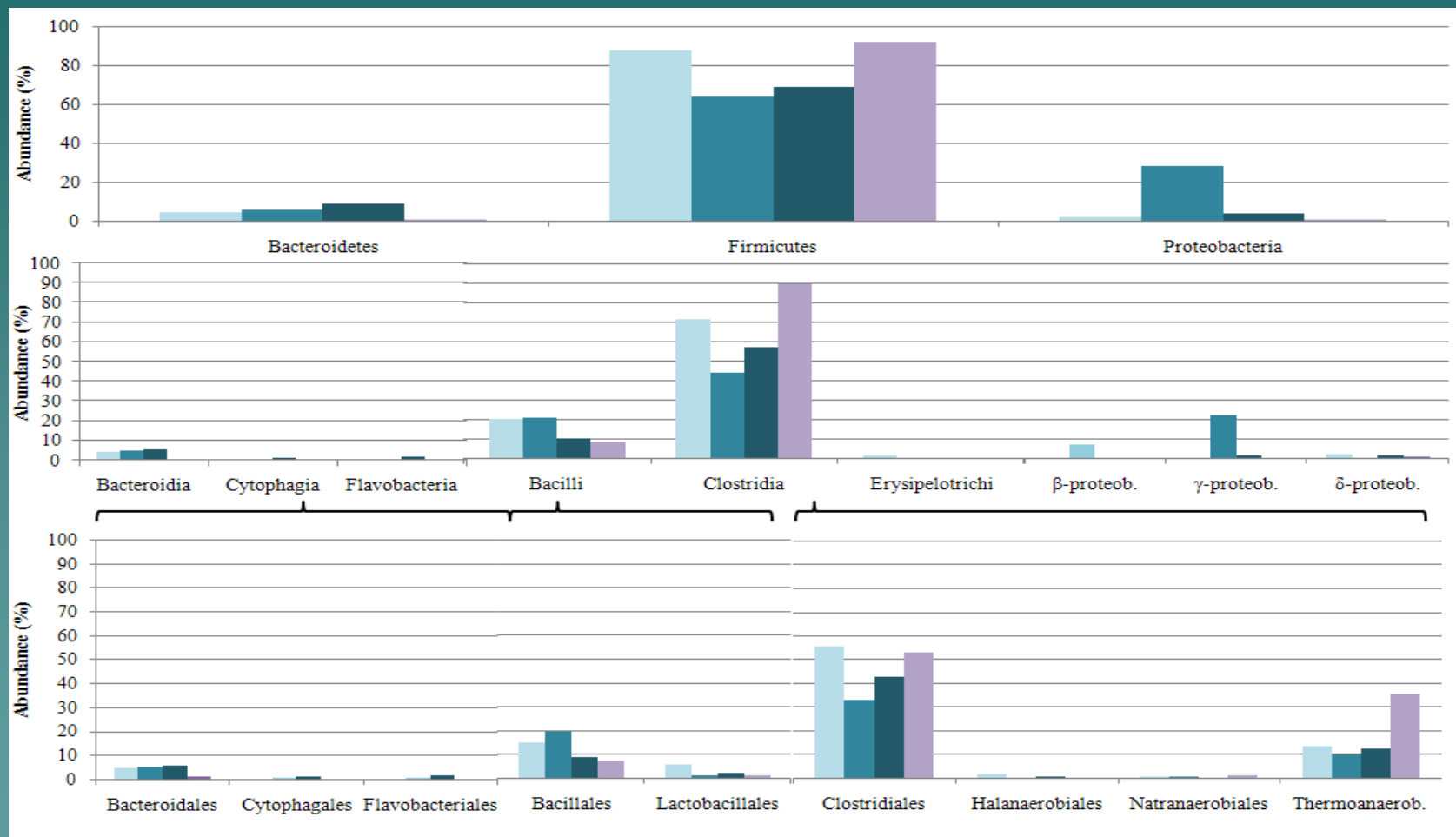
- Fehérje gazdag: kazein, húsliszt
- Csirke trágya
- Lignocellulóz: kukoricaszár, szalma
- Articsóka, édes cirok, dohányt
- Algák

Különféle előkezelések, fiziko-kémiai, biológiai

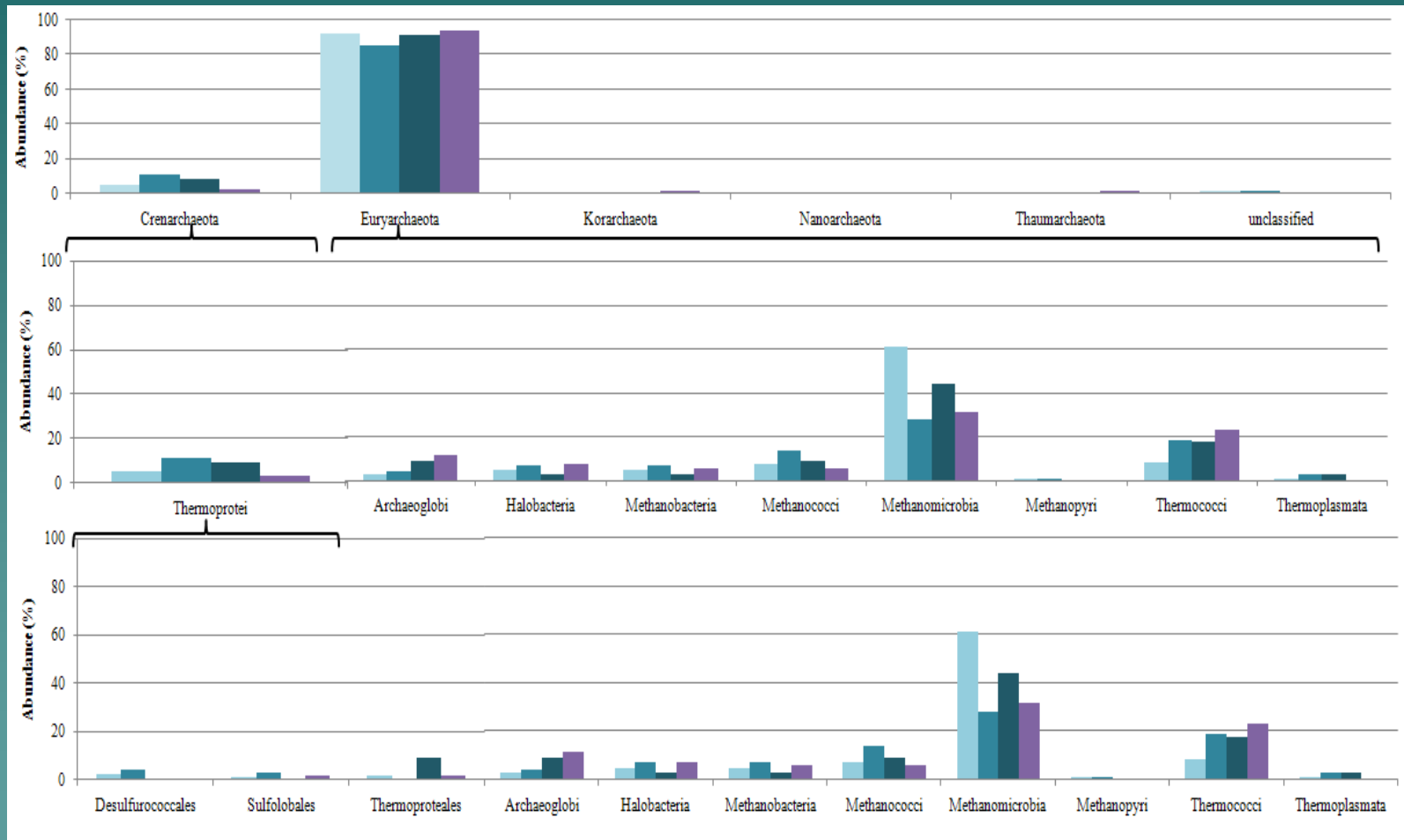
# Kazein fermentáció



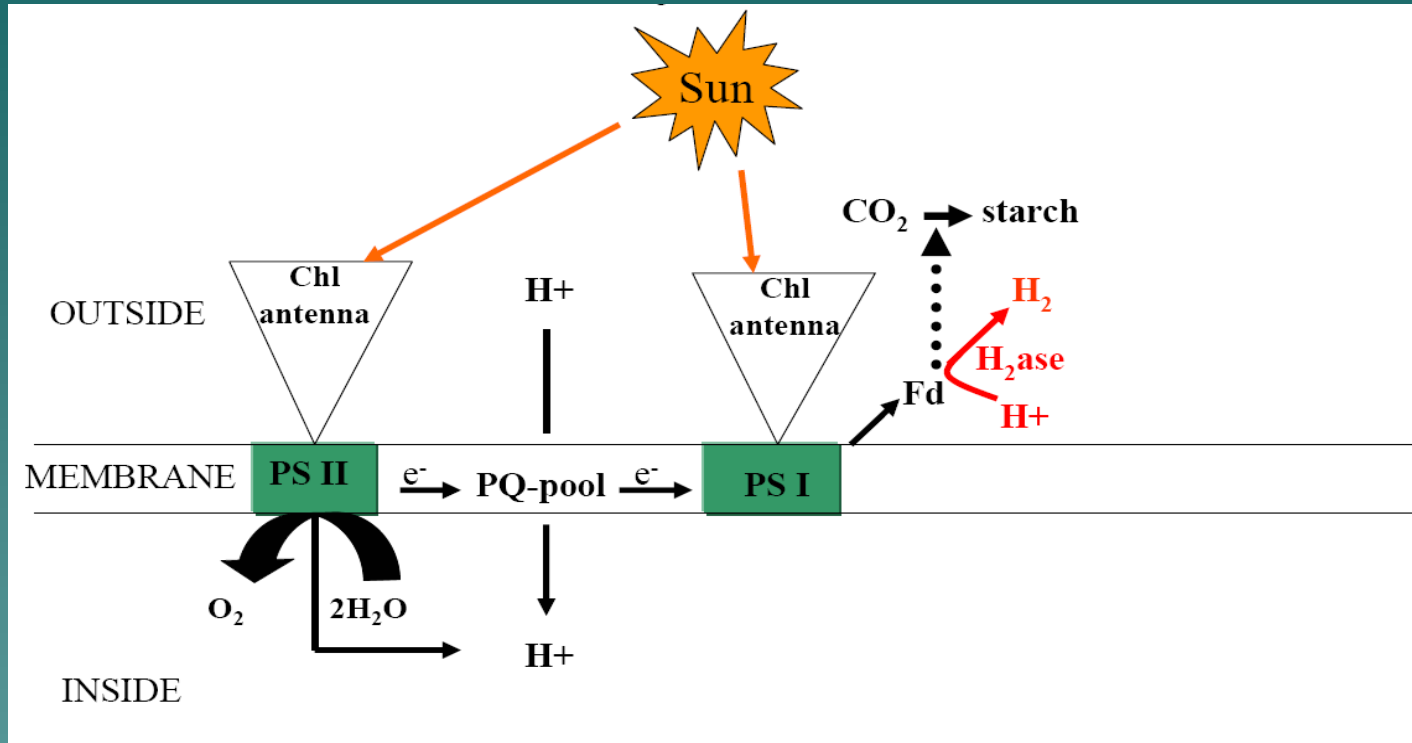
# A mikróbaközösség változása I



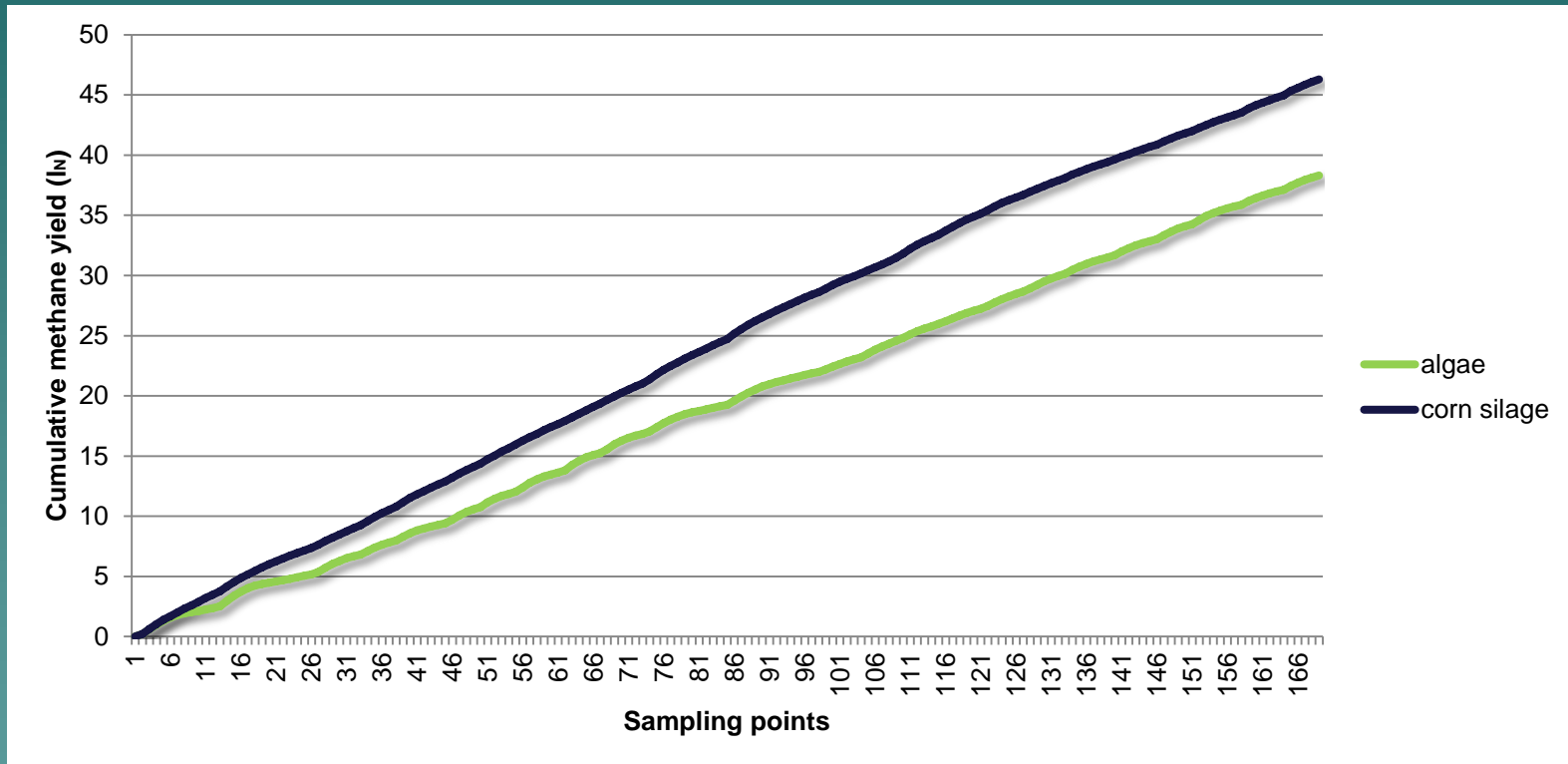
# Az Archaeobaktériumok mikrobiális dinamikája



# HIDROGÉNTERMELÉS ALGÁKKAL



# Biogáztermelés algákból







# KÖSZÖNÖM

# A

# FIGYELMET

