



Agrár-környezetvédelmi Modul

Agrár-környezetvédelem, agrotechnológia

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Mezőgazdaságból származó folyékony biomassza energetikai célú hasznosítása. 130.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Folyékony Biomassza

- A növényi eredetű biomasszából előállított folyékony energiahordozók alkoholok, zsírok és olajok lehetnek, melyeket az alábbi módokon lehet hasznosítani:
 - a.) motorhajtóanyagként,
 - b.) hidraulika- és fékfolyadéként,
 - c.) kenőolajként,
 - d.) tüzelési célokra,
 - e.) vegyipari és élelmiszer-ipari alapanyagként.
- Ezen energiaforrások tüzelési célokra történő alkalmazása még nem jelentős, ideig a fosszilis energiahordozók részbeni kiváltásánál jelentős szerepet játszhatnak, ígőképpen a növényi olajok.





Folyékony Biomassza

Motorhajtóanyagként az alkoholok és a növényi olajok felhasználhatók:

- a.) nyers formában,
- b.) vegyi átalakítás után,
- c.) hagyományos hajtóanyagokhoz keverve,
- d.) adagolva.
- Az alkoholok közül az etil-alkohol (etanol) motorikus célú felhasználása a világon sok felé elterjedt. Az etil-alkohol előállítása nagy cukor-, keményítő- vagy cellulóz tartalmú növényt biomasszából történhet fermentáció vagy hidrolízis és fermentáció kombinációja utáni folyamatos desztillációval.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Folyékony Biomassza

- Magyarországon a magas olajtartalmú növények közül az őszi káposztarepcébe vannak alkalmas Ökológiai adottságú területek, főleg Nyugat-Magyarországon. E növény termesztéséhez hazánkban minden feltétel adott, és a kinyerhető repceolaj nemcsak üzen anyagként, hanem kenő-, hidraulikaolajként, valamint tüzelőolajként is hasznosítható.
- Az ipari alkohol előállítására a cukorrépa, édes cirok, kukorica, kalászos gabona félék és a burgonya a legalkalmasabb. Cukorrépából és cukorcirokból 3000-3500 l/h; kukoricából 2000-2500 l/ha, burgonyából mintegy 2000 l/ha, kalászos gabonákba 1000-2000 l/ha, alkohol állítható elő.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- Az etanol energiatartalma kisebb, mint a benziné, így azonos teljesítmény elérés érdekében 25-50%-kal többre van szükség. Így a tisztán etanollal üzemeltetett gépkocsi motorok üzemanyagtartályának nagyobbak kell lennie, növelt paraméterekkel kell rendelkezniük a keverékképzésben résztvevő szerkezeti elemeknek. A benzinhoz kevert etanollal kedvező tulajdonságú üzemanyag nyerhető, hiszen nő a keverék oktán száma és oxigéntartalma, így javulnak az égés feltételei. 5-15% etanol hozzáadásával kapják a motalco, gasohol nevű üzemanyagokat, Brazíliában a 20-22% alkohol tanaim benzint is használják.
- A metilalkohol (metanol) is alkalmas motor-hajtóanyagnak, maximum 15%-
baj
hagyományos hajtóanyagokhoz hozzáadható komponensként, benzinhoz
törtéri
keverésnél elegyedési problémák merülnek fel, ezért etilalkoholos,
metanolos benzin
keverék készítése a szükséges.
- A repce magja 38-45% olajtartalmú. Németországban hektáronként 3
tonnát tudnak termelni, ami 1,3 t olajat ad. A repcemagból az olajnak a felét
mechanikusan préselik ki, majd a maradék olajat a felaprított pogácsákból
oldószerrel (n-hexán) vonják, a hulladékban mindössze 0,5-2% mennyiségű
olaj marad.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Folyékony Biomassza

- A növényi olajok hasznosításának hátrányai:
 - a.) nagyobb lobbanáspont (nehezebb gyújtás)
 - b.) nagy viszkozitás
 - c.) kokszosodási hajlam
- A repceolaj-metilészter, valamint a napra forgó-metilészter előállításakor számottevő melléktermékként glicerint keletkezik. A vegyileg tisztított glicerint széleskörűen felhasználják;
 - a.) szilárd fűtőanyagként (20% glicerinnel fűrészforgácsot kevernek össze és briketté sajtolják)
 - b.) trágyának (trágyalével keverik össze)
 - c.) semlegesítéssel tisztítják, majd mikrobás cukrosítással és erjesztéssel, desztillálással etanol nyerhető.





- A repce olajtartalmának kinyerésére ma már korszerű berendezések állnak rendelkezésre, amelyek 90%-ot is meghaladó olajkinyerést biztosítanak. (Az egyik legalkalmasabb berendezés a KOMÉT csigás prés). Ezek a prések 2-5 kg mag/óra teljesítménytől a 70-100 kg/óra teljesítményig állnak rendelkezésre. A csigás prés által kinyerhető olaj igen tiszta, szennyező anyagot elhanyagolható mértékben tartalmaz, 24 órás ülepitéssel ez a kis százalék is el távolítható.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Célok az Európai Unióban

- 2010-re:
 - a bioüzemanyagok hányadát a jelenlegi 4%-ról 5,75%-ra kell emelni
- 2020-ra:
 - A megújuló energia arányát 20%-ra kell emelni
 - a bioüzemanyagok hányadát 10%-ra kell emelni
- Környezetvédelmi és energiapolitikai indíttatáson túl vidékfejlesztési célok is vannak



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Biomassza

A biomassza energetikai célokra történő hasznosításának előnyei:

- a.) Kén-dioxid kibocsátás csökkenése. A tüzelési célokra hasznosított biomassza kéntartalma minimális általában 0,1% alatt van.
- b.) Kisebb mértékű korom-kibocsátás.
- c.) Policiklikus aromás szénhidrogének kibocsátásának csökkenése.
- d.) A szén-dioxid kibocsátás nullának tekinthető, hiszen az elégetett üzemanyag által az atmoszférába jutó szén-dioxid mennyiséget az előző évben kötötte meg fotoszintézise során. A termesztett magas olajtartalmú haszonnövény ± termelés, begyűjtés, előkészítés, valamint a szállítás során azonban van bizonyos mértékű szén-dioxid kibocsátás



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Biomassza

Hátrányok:

- a.) Nagyobb nitrogén-oxid kibocsátás (valószínűleg a levegő nitrogénjéből keletkezik a magasabb hőfokon történő égés következtében).
- b.) Az RME hosszabb idő után megtámadja a lakk-réteget, de ez a megfelelő lakkfajta magválasztásával kiküszöbölhető.
- c.) Egyelőre nincs rá állami támogatás.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Biomassza

A biomassza eredetű energiaforrások hasznosításakor arra kell törekedni, hogy:

- a.) a melléktermékek, hulladékok hasznosítása keletkezési formájukban történjen a nagyobb költségek elkerülése érdekében,
- b.) az eltüzelés előkészítése csak a legfontosabb lépéseket tartalmazza, pl. darabolás, bálázás
- c.) a szállítás ne történjen túl nagy távolságokra.
- A szilárd biomassza elégetésekor jelentős hamu keletkezik, ami káliumtartalmánál fogva talajerő-visszapótlásban hasznosítható. (A szén égetéséből származó hamu magas kén tartalma miatt nem alkalmas ilyen célokra.) A káros anyag emisszió nagymértékben függ a tüzelőberendezés méretétől, üzemétől (gépi táplálású berendezéseknél jobbak a mutatók), a teljesítmény-kihasználás fokától.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Bioetanol



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Miből lehet bioetanolt gyártani

- Kukorica
- Búza
- Cirok
- Cukorrépa
- Burgonya
- Ligno-cellulóz



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A technológia

- Őrlés
- Pép-előkészítés
- Keményítő-feltárás (gőzölés, expandálás)
- Elcukrosítás (savas, enzimes)
- Fermentálás (élesztőgombával)
- Desztillálás (a 10-18% alkoholtartalmú cefréből a 96%-os etanol kinyerése)
- Víztelenítés (molekulaszűrővel)



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Etanol termelés és fogyasztás az Unióban

Bioetanol termelés (millió liter*)^[1]

Ország	2006	2005
Németország	431	165
Spanyolország	402	303
Franciaország	250	144
Svédország	140	153
Olaszország	128	8
Lengyelország	120	64
Magyarország	34	35
Litvánia	18	8
Hollandia	15	8
Csehország	15	0
Lettország	12	12
Finnország	0	13
Totál	1 565	913

Bioetanol fogyasztás (GWh)^[1]

No	Ország	2006	2005
1	Németország	3 573	1 682
2	Svédország	1 895	1 681
3	Franciaország	1 747	871
4	Spanyolország	1 332	1 314
5	Ausztria	920	0
6	Lengyelország	611	329
7	Egyesült Királyság	561	502
11	Finnország	9	0
27	EU	10 210	6 481



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Aggodalmak – Ellenérvek „Pro és contra”

- Élelmiszerhiány-éhezés
- Élelmiszerárak növekedése
- A bioüzemanyagok előállítása több CO₂ kibocsátással jár, mint a kinyerhető energia CO₂ egyenértéke
- A földhasználat drasztikus megváltozása
- Biodiverzitás csökkenése
- Az alacsony jövedelmek és a munkanélküliség okozza az éhezést
- Az élelmiszerdrágulást a kőolaj árnövekedése és klímaváltozás okozza
- Bioüzemanyagok CO₂ mérlege negatív
- Nem kell új területeket bevonni





Mekkora területre lenne szükség a világ bioetanollal való ellátásához?

- 1 liter bioetanol előállításához kb. 2 kg kukorica szükséges
- A 2010-es olajszükséglet kielégítésére 6 milliárd ha termőföldre lenne szükség



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A bioetanol ipar csökkenti az esőerdők kiterjedését?

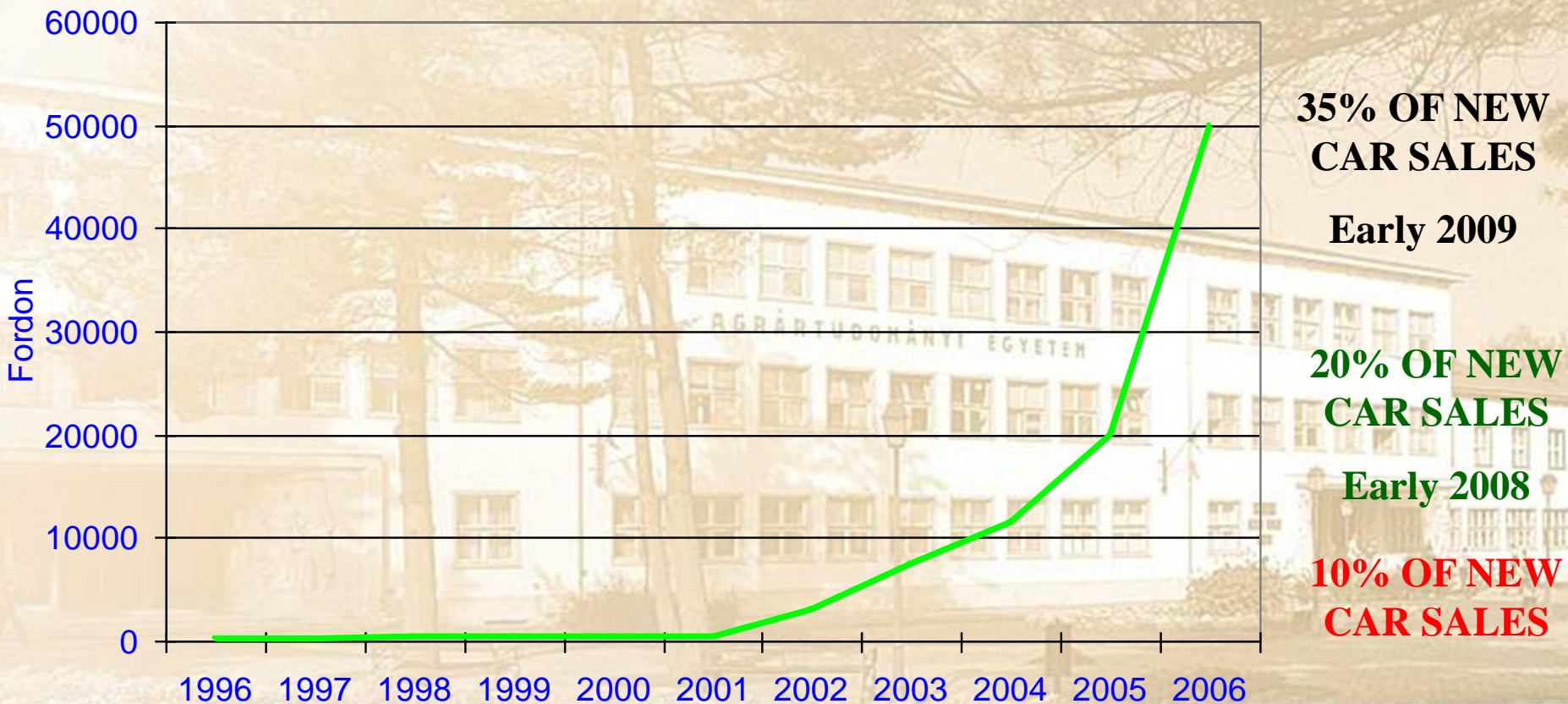
- Brazília már a 70-es évek óta nagy bioetanol előállító (olajválság, cukorembargó), jelenleg az export 50%-a innen származik
- Brazília nem az esőerdők területén termel
- Az EU ha nem tudja maga megtermelni az etanolt, importálni fogja
- A svédek most is ezt teszik
- A kyotói egyezmény rugalmassági mechanizmusa kijátszható?



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



FlexiFuel gépkocsik eladási Svédországban



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

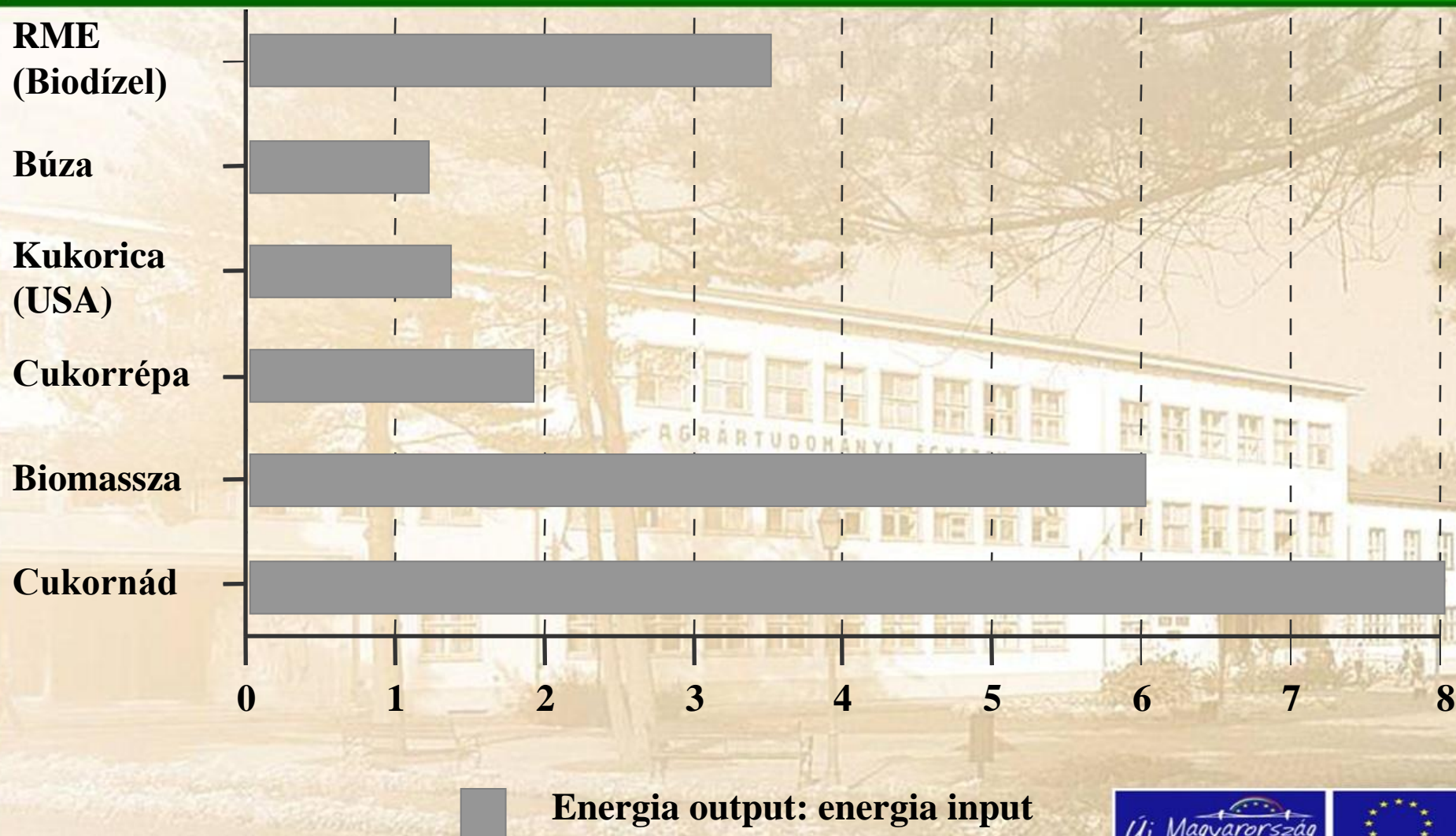


Tényleg több szén-dioxidot bocsátunk ki az előállítással, mint amennyit megtakarítunk?

- Életciklus elemzést kell végezni!
- Nem mindegy, hogy milyen éghajlati zónában termelik az etanol alapanyagot (Európa vagy Brazília)



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Energiamérleg nálunk

- **Gyártás:**

Az alábbi számításban szereplő fajlagos fogyasztási adatok a bioetanolgyártásban jelenleg vezető technológia gyártók átlagai.

Gyártás hőigénye (keményítő feltárás, desztillálás, DDGS szárítás, stb): 13 GJ

Gyártás villamos energia igénye: 320 kWh (1,15 GJ)

Tehát a gyártáshoz szükséges energiaigény **14,15 GJ**

- **A kukorica előállítását:**

Az alábbi számok hagyományos agrotechnológiára vonatkoznak, aminél vannak lényegesen energiatakarékosabb megoldások is (pl. direkt vetés).

Gázolaj: 18 liter (0,63 GJ)

Szárítás: 0,7 GJ

Villamos energia (szárítás, mozgatás a szárítótelepen belül pl. rédlerek, serleges felvonók stb.): 140 kWh (0,5 GJ)

Szállítás a szántóföldről a gyárig 0,25 GJ

Összesen: **2,05 GJ**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Energiamérleg nálunk

- 1 tonna (azaz 1267 liter) etanol előállításához szükséges kb. 3,15 t kukorica, ennek a termeléséhez kell $3,15 \times 2,05 = 6,45$ GJ
Energiaigény a kukorica vetőmagtól az etanolig: $14,15 + 6,45 = 20,6$ GJ
1 tonna etanol energiatartalma: 28,6 GJ
A melléktermékként keletkezett szárított törköly (DDGS) energiatartalma: 18,6 GJ
- **Kinyert energia összesen: $28,6 + 18,6 = 47,2$ GJ**
- **Kinyert és befektetett energia hányadosa: $47,2 / 20,6 = 229\%$**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Mivel nem számolnak?

- Tápanyag-visszapótlás
- Öntözés

Termésbiztonság nélkül nem lehet hosszú távú bioetanol programot indítani!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Melléktermék – DGS vagy DDGS hasznosítása

- Takarmányozás

- Nedvesen szarvasmarhával

- Az eltarthatóság 3 nap
- Szárítva mindenféle állattal lehet etetni
- A szárítás sok energiát igényel

- Biogáz-előállítás



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A biogáztermelés mint a megoldás kulcsa

– Biogáz-előállítás

- Kezeli a szennyvíz problémát
- Hidraulikusan működtethető a rendszer
- A termelődő gáz és a hulladék hő ellátja a bioetanol energiaigényét
- A kikerülő fermentált anyag nemcsak tápanyagvizszipótlásra alkalmas, hanem öntözővízként is funkcionál
- Gondok:
 - a fermentált anyagot tárolni kell
 - az alapanyagot termelő területeknek az üzem környezetében kell lenniük



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Mi lehet a hosszú távú megoldás?

- Második generációs üzemanyag
 - Ligno-cellulóz alapanyag
 - A növénytermesztés melléktermékei felhasználhatók
 - Akár fásszárúakból is lehet etanolt nyerni



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg