

## **Jegyzőkönyv**

### **Arundo biogáz termelő képességének vizsgálata**

**Biobyte Kft.**

2013.10.25. – 2013.11.26.

## Megrendelő

### 1. A vizsgálat célja

Előzetes egyeztetés alapján az Arundo Cellulóz Farming Kft. megbízásából biogáz kihozatali vizsgálatokat végeztünk Arundo egész növény mintából.

### 2. A vizsgálati módszer leírása

A vizsgálatok során fermentorként 1 000 ml-es csiszolatos Erlenmeyer lombikokat használunk, melyeket gáztömören csatlakoztatunk a gázmennyiség mérő egységre. A fermentorokat 37 °C-on inkubáljuk. Gázmérő egységként egy kénsavas  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  oldatot tartalmazó hengerbe merülő alul és felül nyitott gázmérő ballont használunk, melynek felső kimenetére egy 3 állású csapot szereltünk. A kísérlet során fejlődő gáz kiszorítja a kénsavas  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  oldatot, amely a ballon alsó kimenetén távozik. A keletkező biogáz mennyiséget naponta regisztráljuk.

A vizsgálatok során az oltóiszapot használjuk negatív kontrollként és a három párhuzamosban mért mintából fejlődő gázmennyiséget a negatív kontroll értékeivel korrigáljuk. A mintákat biogáz üzemből származó oltóiszappal erjesztjük. A vizsgálat ideje 32 nap.



1. ábra. Batch rendszerű biogáz egység

A vizsgált minták szárazanyag tartalmát szárítószekrényben a 105 °C –on történő szárítás, még a szerves szárazanyag tartalmát izzítószekrényben 550 °C –on történő izzítás során bekövetkező tömegvesztés alapján határoztuk meg a vonatkozó hatályos magyar szabvány alapján.

A keletkező biogáz összetételét Draeger X-am 7000 típusú gázanalizátorral vizsgáltuk.

### 3. A vizsgált minták

A minták 2013.10.16-án érkeztek a laboratóriumba és a kísérletek indításáig 4 °C -on tároltuk. A minták megfelelő homogenitása érdekében alapos mechanikai előkezelést (aprítást és őrlést) végeztünk.

A következő reaktor összeállításokat alkalmaztuk a vizsgálatok során:

#### Minta azonosító

Negatív kontroll

Arundo

#### Összetétel

700 g anaerob iszap

700 g anaerob iszap + 26,9 g Arundo

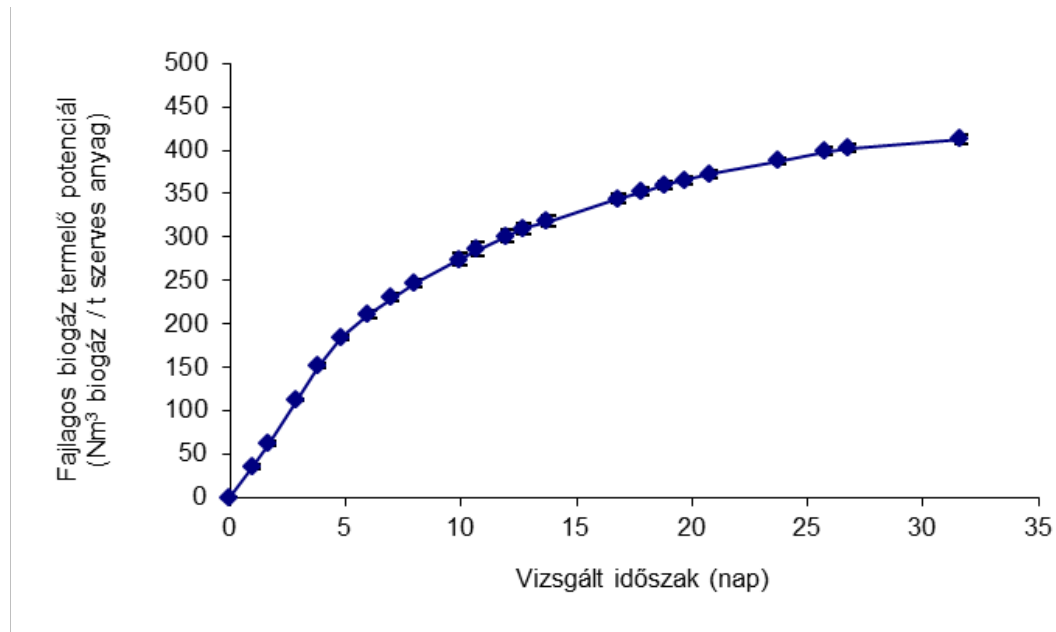
### 4. Mérési eredmények

A minta szárazanyag tartalma és szerves szárazanyag tartalma az alábbiak szerint alakult.

Minta megnevezése	Szárazanyag tartalom % (w/w)	Szerves szárazanyag % (w/w) (szárazanyag %-ban kifejezve)
Arundo	<b>32,32</b>	<b>92,01</b>

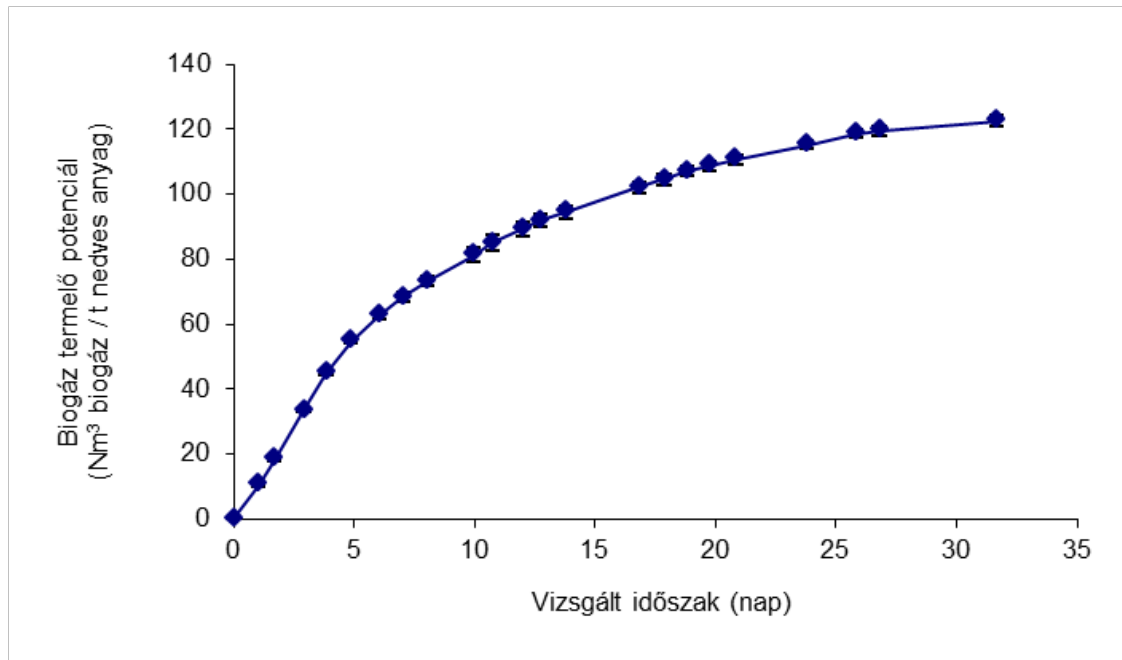
A keletkező biogáz értékeket korigáltuk a negatív kontroll minta értékeivel.

*Arundo – negatív kontrollal korigált fajlagos biogáz termelő potenciál*



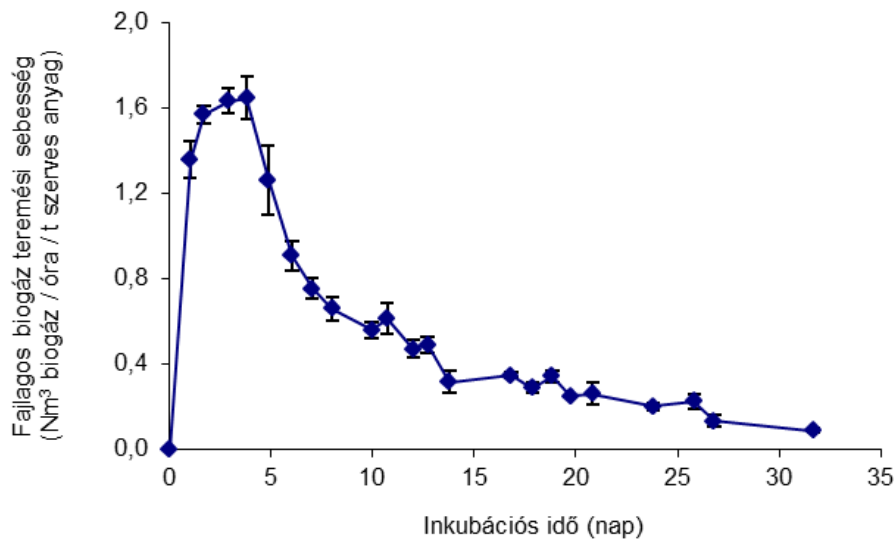
Az Arundo erjesztésének 17 napja alatt termelődött az összes biogáz 83,3%-a. Az 17. napra a fajlagos biogáz terelő potenciál elérte a  $344 \pm 5 \text{ Nm}^3 \text{ biogáz / tonna szerves anyag}$  hozamot, amely a további inkubációt követően (összesen 32 nap alatt)  $413 \pm 5 \text{ Nm}^3 \text{ biogáz / tonna szerves anyag}$  értékre emelkedett. A fenti ábrán 3 párhuzamos vizsgálat átlagolt eredményeit jelenítettük meg.

*Arundo – negatív kontrollal korigált nedves anyagra vonatkoztatott biogáz termelő potenciál*



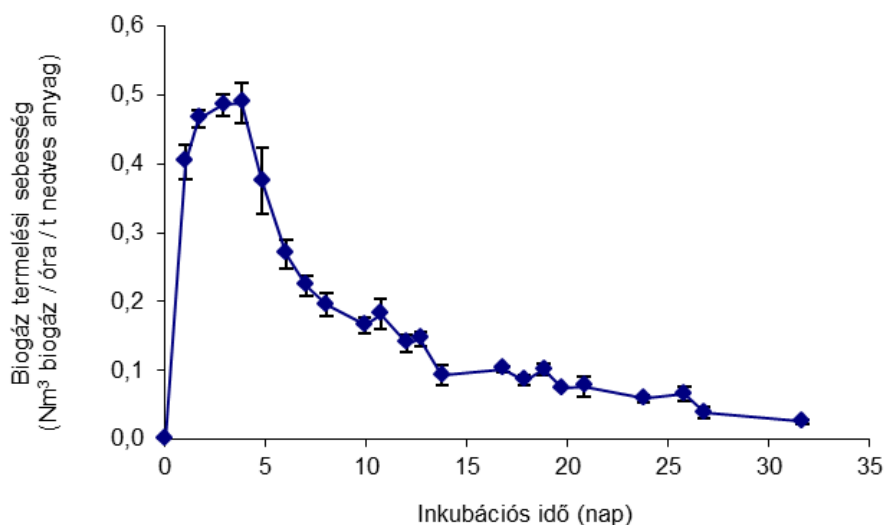
Az inkubáció 17. napján a nyers tömegre vetített biogáz kihozatal  $102 \pm 2$  Nm<sup>3</sup> biogáz / tonna Arundo, ami a 32. napra  $123 \pm 2$  Nm<sup>3</sup> biogáz / tonna Arundo értékre emelkedett. A fenti ábrán 3 párhuzamos vizsgálat átlagolt eredményeit jelenítettük meg.

*Arundo – negatív kontrollal korrigált szerves anyagra vonatkoztatott fajlagos biogáz termelési sebesség*

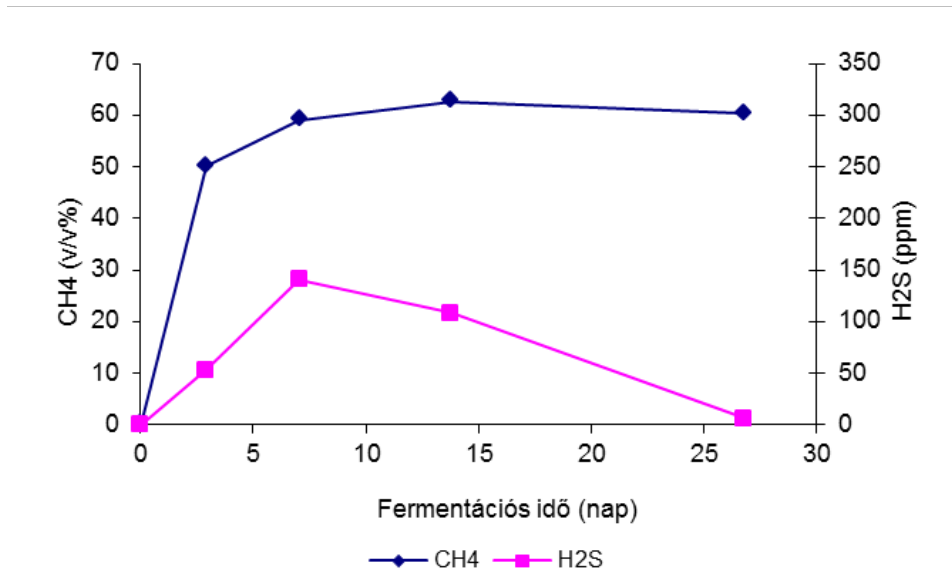


A biogáz termelés a fermentáció első 10 napján intenzívebb, ezt követően folyamatosan csökken a gázképződés sebessége. A vizsgált Arundo fermentációja kifejezetten lassú, ezért a megfelelő erjedési határfok eléréséhez javasolt legalább 35-40 napos tartózkodási időt biztosítani.

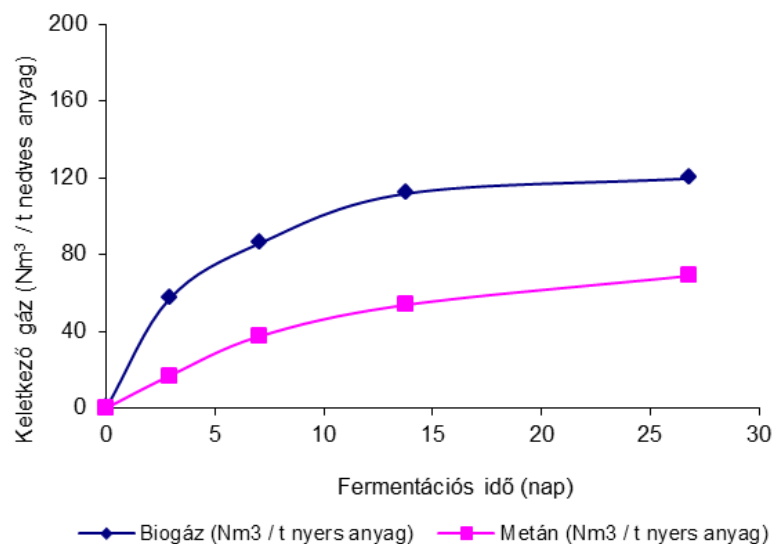
*Arundo – negatív kontrollal korrigált nedves anyagra vonatkoztatott biogáz termelési sebesség*



Arundo – a keletkező biogáz minőségi vizsgálata



A keletkező biogáz metán koncentrációja az 3. napon meghaladja az 50%-ot. Ezt követően folyamatosan megfelelő energiatartalmú gáz képződött. A kén-hidrogén koncentrációja a vizsgálat első napjaiban megemelkedett, de ezt követően folyamatosan csökkent.

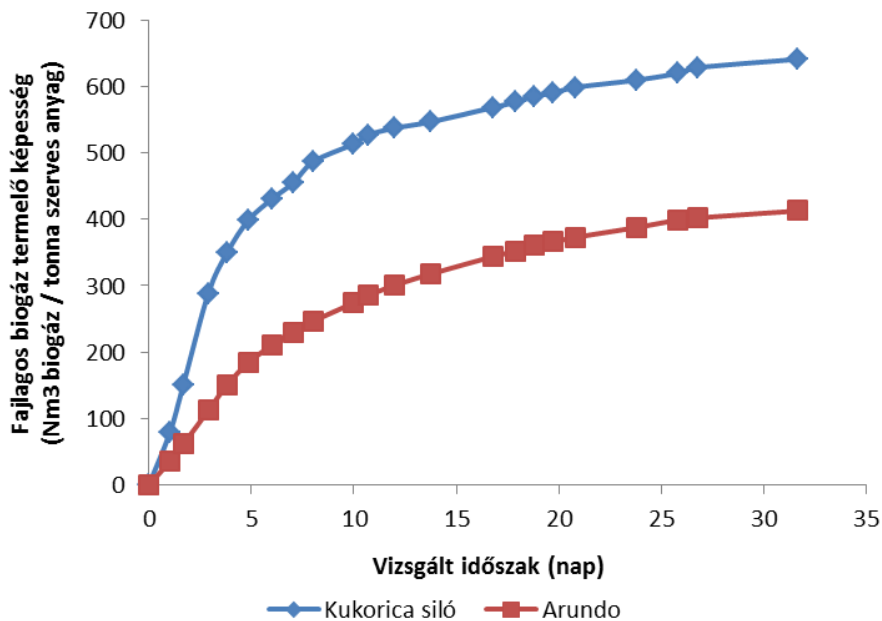


A fenti ábrán a képződő biogáz metán tartalmának alakulása látható a fermentáció során

### Arundo - összefoglalás

A vizsgált Arundo gyenge közepes fajlagos biogáz termelő potenciállal rendelkezik ( $413 \pm 14 \text{ Nm}^3 / \text{t}$  szerves anyag). A „nedves” tömegre vetített biogáz hozam ugyancsak közepes ( $123 \pm 6 \text{ Nm}^3 / \text{t}$  nedves anyag). A keletkező biogáz metán koncentrációja átlagosan 57,6 v/v%, ami magas energiatartalmú biogáznak felel meg. A kén-hidrogén legmagasabb mért koncentrációja 141 ppm, átlagosan 81 ppm. Az egy tonna „nedves” alapanyagból előállítható villamos energia ( $\mu_{el}=0,39$  esetén) ~275 kWh.

Összehasonlítottuk az Arundo gáztermelő képességét egy jó minőségű, finomra aprított kukorica siló gáztermelő képességével. Az adatok alapján a 32 napos erjesztési időszak alatt a kukorica silóból termelt biogáz 64,4%-val megegyező mennyiségű biogáz képeződik az Arundóból.



Budaörs, 2013. 11. 26.

Göblös Szabolcs  
 ügyvezető