

MEZŐGAZDASÁGI ÉS ÉLELMISZERIPARI ERÉDETŰ BIOMASSZÁBÓL, BIOGÁZ ELŐÁLLÍTÁS SORÁN NYERHETŐ ENERGIA FELMÉRÉSE AZ SZTE MGK TANÜZEMÉBEN

SALLAI LÁSZLÓ, MOLNÁR TAMÁS, FODOR DEZSŐ DR.,

SZTE MGK, Takarmányozástani és Műszaki Intézet,
Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.
sallai@mfk.u-szeged.hu

ABSTRACT – Estimated potential of energy production from biogas produced in the base on agricultural and food-industrial biomass in the pilot farm of SZTE MGK

The importance of waste treatment is increasing. Environmental aims are the main driving force. Stricter regulations for landfilling to lead to the development of alternative treatment methods for waste. For the agri-mechanical research, animal rearing's and food-industry's waste material, the secondary-tertiary biomass, is a highest concern. This technology is versatile and relatively simple to use as a reliable and effective means of producing a gaseous fuel from various organic waste. The most common application has been the digestion of animal dung, agricultural, and food-industrial waste. This was studied by our department in our pilot farm of our Faculty. The 50 dairycow, family sized modelfarm was built in the summer of 1991 as a result of holland – hungarian cooperation at the territory of the Faculty. The new pigfarm with 30 sows and the new goatfarm with 100 nannies was given to the Faculty at 25th of april in 2001. was given on the 25th of april of 2001. Trough the livestock data the annual dung production were specified and from the literature calculated the energie by the biogas production koefficients.

Kulcsszavak: hulladékkezelés, biomassza, fermentáció, megújuló energiaforrások, zöldenergia.

Keywords: waste treatment, biomass, fermentation, renewable energysources, greenenergy

BEVEZETÉS

Az állattartó telepek trágyakezelési problémaköréhez, tejtermék gyártó kisüzemeknél, fejőházi mosásnál, vágóhídi feldolgozásnál képződő szennyvíz kezelésének témakörébe tartozó feladatok ma már a legsürgősebben megoldandó környezetvédelmi problémák között vannak hazánkban. Az állati trágyák, valamint az egyéb szerves hulladékok - mint szerves anyag - biológiai folyamatokon keresztül alakulnak át a növényi szervezetek számára felvehető szerves anyagokká, amely tápanyag visszaforgatási céllal a mezőgazdasági termelésbe visszaforgatható. A lebontási folyamat során nemcsak a szerves anyagok ásványosodása megy végbe, hanem közben gázok is képződnek, amelyek természetes lebomláskor a környezetbe távoznak. Az állattartó telepeken keletkező nagy metántartalmú, üvegházhatást fokozó biogáz mennyiség így egyrészt koncentrált környezeti terhelést és veszélyforrást, másrészt kihasználatlan energiaforrást is jelent egy olyan gazdálkodási területen, ahol a külső energiaforrások felhasználása egyébként jelentős. A megújuló energiaforrások meglévő adottságainak, illetve lehetőségeinek kiaknázása részben a legalkalmasabb alkalmazási területek megválasztásával, másrészt a felhasználás követelményeihez igazodó műszaki megoldások kiválasztásával realizálódhat. Természetesen a lehetőségeket a helyi adottságok ismeretében egyedileg kell megítélni és a realizáláshoz a döntést meghozni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az SZTE MGK tanüzeme

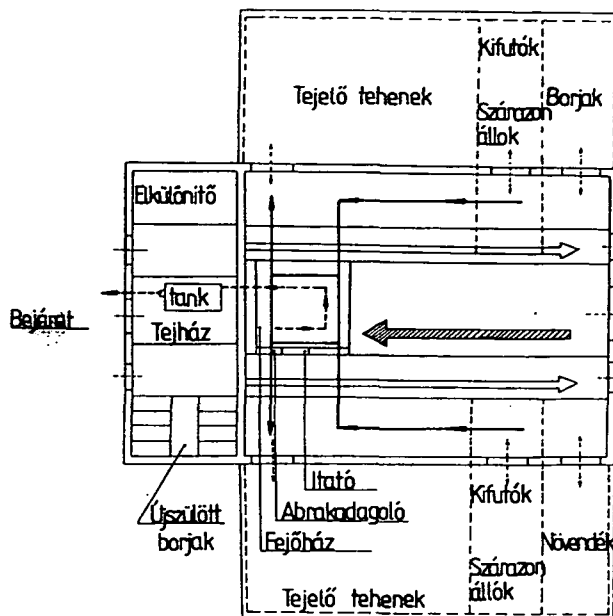
A tanüzem 1976–77-ben létesült. Területe 157 ha volt, ebből 95 ha volt szántóföld. Fő célja az oktatás gyakorlati részének hallgatókkal történő elsajátíttatása. 1991. nyarán készült el a holland-magyar államközi együttműködés eredményeképp az 50 tehenes családi méretű mintagazdaság. Ezt követően a holland Farmco cég beszerelte a technológiát, majd 1991. november 22-én érkezett meg az 50 db fekete-tarka holstein-fríz 4-7 hónapos vemhes üsző. A fejőház 2 x 4-es halszálkás elrendezésű, alsó tejvezetékes, eredeti kialakításban NO PULSE rendszerű kollektor-pulzátorral, egyedi abrakadagolással, egyedi azonosítással. A holland-magyar együttműködés megszűntével 1997-ben Alfa-Laval fejőház-átalakítás vette kezdetét. Elektromos pulzáció és Harmony fejőkészülékek a megfelelő mosófejekkel kerültek beszerelésre. 2002-ben új üszőszállást építettünk, továbbá kicseréltük a megrongálódott karámokat a szarvasmarha-istállónál.

A tehenészeti mintafarm létrejötte után, II. fázisban került sor a tejfeldolgozó üzem létesítésére, amely holland technológia alapján készült. A technikai berendezéseket a holland kormány útján a FARMCO cég biztosította. A tejfeldolgozó üzem 1993 óta vállalkozásban működik. Termékei: sajt, joghurt, túró és tejföl. 2001-től – felújítás és bővítés után – az üzem a kecsketej feldolgozására is alkalmassá vált.

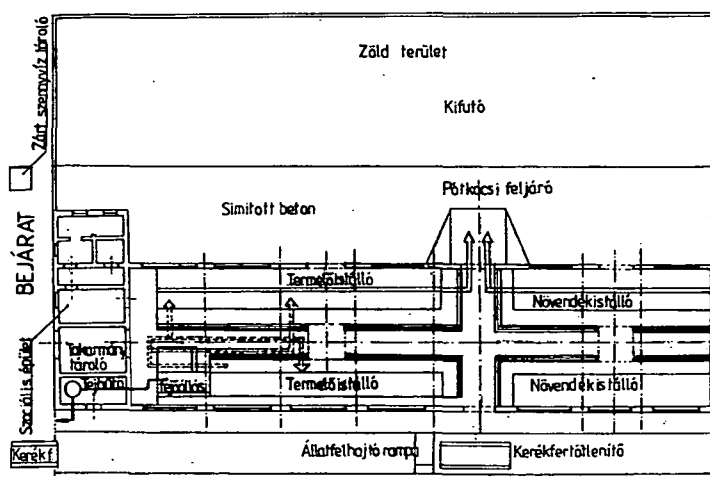
2001. április 25-én került sor a Kar Tanüzemének területén az új sertéstelep átadására. A 30 kocás telep technológiáját tekintve zárt rendszerű, nincs rácspadozat, a telep minden részegységében almozás történik.

2001. április 25-én került sor a Kar Tanüzemének területén az új 100 anyás kecskefarm átadására.

A telep egy épületből áll, kelet-nyugat tájolású. Déli, hosszanti részéhez zárt kifutó csatlakozik. Az épületben található az istálló rész a fejőházzal, az elkülönített szociális rész és a tejház. Az épület téglafalú, szénpadlásos. Az istálló részben a pihenő rész mélyalmos, az etető rész (etetőállás + etetőút) szilárd burkolatú. A telep munkáját egy gondozó látja el.



1. ábra Családi méretű holland típusú szarvasmarha bemutató gazdaság



2. ábra A kecskefarm telep elrendezése

Juhászati ágazat: az új-zélandi mintájú juhtelegen 250-300 különböző korú juh él. Az állomány ellenőrzött és törzskönyvezett.

A **baromfiágazat** fő feladata – a meglévő magyar kendermagos állomány génbankként történő fenntartása mellett tenyész- és árutojás-termelés. A baromfitenyésztés épületeiből a broiler istállók vállalkozó által hasznosulnak.

2002-ben struccistállót hoztunk létre, ezzel új ágazat jött létre: megkezdődött a strucc tenyésztése, oktatása és kutatása a tanüzemben, illetve a karon. Az első állatok betelepítése 2003 áprilisában megtörtént (2 tojó).

5. táblázat Állatlétszám adatok (faj, fajta, állomány) 2006. március 11-én:

| | Apa | Anya | Növendék |
|-----------------------------------|-----|------|----------|
| Holland lapály × HF szarvasmarha | – | 47 | 44 |
| Magyar fésűs merinó juh | 4 | 228 | 306 |
| Szánentáli kecske | 1 | 39 | 30 |
| Magyar nagyfehér × pietrin sertés | 2 | 20 | 231 |
| Magyar kendermagos baromfi | 52 | 600 | – |
| Strucc | 1 | 1 | 44 |

6. táblázat Növénytermesztés

| | 2002* | 2003* | 2004 |
|----------------------------------|-------|-------|------|
| Őszi búza: Kalász, Élet (t/ha) | 5,02 | 3,44 | 6,42 |
| Kukorica: Norma, Anjou (t/ha) | 4,89 | 2,72 | 8,14 |
| Napraforgó: Pixel, Aréna (t/ha) | 2,69 | 2,42 | 2,48 |
| Lucerna, széna (t/ha) | 4,53 | 3,34 | 5,20 |
| Mesterséges legelő, széna (t/ha) | 2,81 | 2,10 | 2,33 |

* Aszálykárt szenvedett

Tejüzemi tejfeldolgozás (2005): 849.858 liter tej: 180.350 liter pasztörözött

67.810 liter joghurt

32.490 liter tejszín

60.610 kg túró

21.800 kg sajt

ami 6 m³ szennyvíz/nap termelés

A tanüzemi kecskefarm napi szennyvíz termelése ~ 1 m³, ami elsősorban fejőházi mosó, öblítő folyadékot jelent.

COD = 640 mg/O₂ kémiai oxigén igény, 7 személyegység terhelés.

EREDMÉNYEK

A biogáz képződés előfeltétele a szerves anyag, levegőtől ill. oxigéntől elzárt körülmény, metanogén baktériumok jelenléte. A biogáz az előző feltételeken túl még állandó, és kiegyenlített hőmérséklet, folyamatos keveredés, kellően aprított szerves anyag, a metanogén és acidogén baktériumok különböző, s egymással szimbiózisban tevékenykedő törzsei is szükségesek.

A biogáz képződés során a szerves vegyületek egyszerűbb vegyületekre bomlanak (savas bontás), majd szétesnek alkotó elemeikre (metanogén bomlás):

metángázra, CH₄-re (kb. 60 %)

széndioxidra, CO₂-re (kb. 40 %),

valamint a kiinduló anyagoktól függően H, N, S elemekre stb. BARÓTFI I(1993).

A szerves-anyagból kinyerhető metángáz mennyisége függ:

- a kiindulási szerves anyag összetételétől,
- a biogáz-erjesztő műszaki-technikai színvonalától,
- az alkalmazott technológiától,
- a szárazanyag tartalomtól,
- a hőmérséklettől stb.

Biogáz előállításra valamennyi szerves anyag (kivéve a szerves vegyipar termékeit) alkalmas, mint pl. a trágya, fekália, élelmiszeripari melléktermékek és hulladékok, valamennyi zöld növényi rész, háztartási hulladékok, kommunális szennyvizek stb. BAI ATTILA(2005)

A tanüzemi állati eredetű biomassza potenciált az alábbi táblázat alapján számítottam ki.

7. Táblázat Szerves hulladékok biogáz termelése, KALTWASSER (1983)

| Nyersanyag | Gázhozam, V _g , l/kg szerves szárazanyagra vonatkoztatva | Közepes gázhozam, V _g , l/kg szerves szárazanyagra vonatkoztatva |
|--------------------------|---|---|
| Disznóürülék | 340...550 | 445 |
| Szarvasmarha-ürülék | 90...310 | 200 |
| Baromfitrágya. | 310...620 | 465 |
| Lótrágya | 200...300 | 250 |
| Birkaürülék | 90...310 | 200 |
| Istállótrágya | 175...280 | 225 |
| Zöldségmaradékok | 330...360 | 345 |
| Mezőgazdasági hulladékok | 310...430 | 370 |
| Csatornaiszap | 310...740 | 525 |

8. Táblázat: A tanüzemben képződő állati eredetű szerves hulladék mennyiség és az abból nyerhető biogáz mennyiség

| | Állatlétszám (db) | Trágya (kg/nap/db) | Sz.a. (%) | Szerv.a. (%) | Össz. trgy. (kg/nap) | Gázmenny. (l/kg) | Gázmenny. m ³ /nap |
|--------------|-------------------|--------------------|-----------|--------------|----------------------|------------------|-------------------------------|
| Szarvasmarha | 47 | 46 | 15 | 12 | 2162 | 200 | 51.9 |
| Növendék | 44 | 32 | 15 | 12 | 1408 | 200 | 33.8 |
| Sertés | 22 | 15 | 11 | 8 | 330 | 445 | 11.8 |
| Hízó | 231 | 7 | 11 | 8 | 1617 | 445 | 57.6 |
| Juh | 538 | 2 | 33 | 23 | 1076 | 200 | 24.7 |
| Kecske | 70 | 2 | 33 | 23 | 140 | 200 | 1.5 |
| Baromfi | 652 | 0,053 | 21 | 18 | 34,6 | 465 | 3 |
| Összesen: | | | | | 6767,6 | | 184.3 |

9. Táblázat: A biogáz-előállítás várható energiamérlege, MÁTYÁS-PAZSICZKI, 2000

| | | | |
|--|------|--------------------|---------|
| A fejlődött biogáz fűtőértéke 60% CH ₄ tartalom mellett | 21 | MJ/Nm ³ | |
| A fejlődött biogáz hőenergia egyenértéke | 3870 | MJ/nap | |
| A reaktor önfenntartó hőigénye | 30% | 1161 | MJ/nap |
| 1 Nm ³ biogáz(21MJ) villamos energia egyenértéke: 0,278 kWh/MJ*21MJ=5,8 kWh | | | |
| A fejlődött biogáz villamos energia egyenértéke | | 1068.9 | kWh/nap |
| Másodlagosan hasznosítható hőenergia | | 1068.8 | MJ/nap |
| A villamos energia-előállítás vesztesége | 15% | 580.5 | MJ/nap |
| Hasznosítható villamos energia | 33% | 352.7 | kWh/nap |
| Hasznosítható villamos teljesítmény | | 14.7 | kW |

JAVASLATOK

A mikroszervezetek anyagcseréjéhez víz szükséges, és ez a biokémiai folyamatok közege is. Ezért a tápanyag nedvességtartalma fontos tényező. A mikroorganizmusok tevékenységéhez szükséges nedvesség meglehetősen tág határok között mozog. Erjesztési kísérletek mutatják, hogy 0,1 %-tól 60 %-ig nőhet a szárazanyag-tartalom. A technológiát a gazdaságosságra is figyelve alakítják ki. Nedves-, félszáraz és szárazeljárások ismertek, ezek közül legelterjedtebb a nedveseljárás. Mivel a tanüzemi állattartó telepek elsődlegesen almos trágyás technológiával működnek, ezért a tejüzemi savó, tejüzemi, fejőházi mosó-, öblítő folyadékok, szociális vízfelhasználás, konyhai hulladékok stb. képezhetik a trágya hígítására szolgáló hígfázist. A hígfázisban maradó vegyszeralkotók gáztermelést befolyásoló hatását jelenleg még nem ismerjük, különösen, hogy a tejüzemi, fejőházi technológia változó mennyiségű és minőségű szennyvízzel dolgozik. Jelenleg erre a kérdésre próbálunk választ kapni, s erre a problémakörre állítunk össze kísérleti berendezést.

IRODALOM

- Bai A.: A melléktermékek energetikai hasznosításának gazdasági összefüggései. (1998) Ph.D. értekezés, Debrecen,.
- Barótfi I. (szerkesztő): Energia felhasználói kézikönyv. (1993) Széchenyi Nyomda, pp. 735–865, 983–985.
- Bai Attila: A biogáz előállítása – Jelen és jövő (2005) Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Kaltwasser, B. J.: Biogáz- előállítás és hasznosítás. (1983) Műszaki Könyvkiadó, Budapest,
- Mátyás L. – Pazsiczki I.: A hígtrágya termofil hőmérsékleten történő anaerob kezelésének modelltechnológiája és műszaki-ökonómiai elemzése. (2000) Jelentés, FVMMI, Gödöllő