

A Debrecen 5, 20 és 40 km-es vonzáskörzetében termelődő állati trágya mennyiségének és biogázpotenciáljának vizsgálata

Szendrei János – Grasselli Gábor

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Géptani Tanszék, Debrecen
szendrej@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunknak alapelve, hogy a decentralizált energiaellátásnak a helyi fogyasztók közelébe kell települnie. Ilyen helyi nagy felvevőpiac Hajdú-Bihar megyében Debrecen, ahol szükséges lehet a biogázüzemek által előállított energia. Munkánk a Debrecen környéki, biogáztermelésre alkalmas biogáz-potenciál felmérése kapcsán az állati trágyából fejleszthető biogáz mennyiségét határozta meg. A településeket Debrecen körüli 40, 20 és 5 km-es körben vizsgáltuk. A települések állapotállománya a 2000. évi mezőgazdasági összeírásból származik, amit az állapotállomány változásának megyei trendjével aktualizáltunk. Ebből számoltuk ki a szakirodalom, illetve saját számításaink alapján képezett együtthatókkal az egyes településeken keletkező trágya és a fejleszthető biogáz mennyiségét. A legnagyobb körzetben mintegy 1,4 millió tonna trágyával számolhatunk, melyből mintegy 94 millió m³ biogáz fejleszthető. A településeken keletkező biogáz, illetve fejleszthető biogáz mennyisége erős koncentrációt mutat, ami alátámasztja az energiaellátás rendszerére vonatkozó javaslatunkat.

Kulcsszavak: biogáz, biogáz energetikai hasznosítása, állati trágya, biogázpotenciál

SUMMARY

The guiding principle for our research is that decentralized energy supply systems should be located near local consumers. One big, local market for energy from biogas plants in Hajdú-Bihar county is Debrecen. In the course of the investigation of biomass suitable for biogas production in the area of Debrecen, this study determines the quantity of biogas producible from animal manure. Municipalities around Debrecen were examined in circles with 40, 20 and 5 km radius. Livestock data of these settlements stem from the Agricultural Census in year 2000, actualized by the county trend of livestock changes. Manure quantity and biogas potential in these places are estimated with coefficients from the literature and our calculations. In the largest circle, about 1.4 million tons of manure is produced, from which round 94 million m³ biogas can be produced. Biomass produced in the settlements and producible biogas shows a remarkable trend of concentration, which supports our recommendation on the system of energy supply.

Keywords: biogas, energy from biomass, animal manure, biogas potential

BEVEZETÉS

A Nap energiáját az élővilág – benne az ember – számára a fotoszintézis teszi felhasználhatóvá,

hozzáférhetővé, hosszú időn keresztül tárolhatóvá. Az autotróf életformákra épülő felhasználói szintek több részre bonthatók.

A biogáz képződés szerinti három csoportja (Láng, 1985; Bai, 2002):

- primer biogáz: a növények által előállított biogáz;
- szekunder biogáz: az állattenyésztésben képződő fő- és melléktermékek;
- terciér biogáz: a feldolgozóiparból és a kommunális szférából származó szerves anyag.

A biogáz energetikai felhasználása szempontjából mind a három csoport fontos, bár eltérő célokra alkalmasak. A szilárd (száraz) biogáz közvetlen elégetésére főként a primer és szekunder biogáz termelését használják, a folyékony üzemanyagok előállítására a primer biogáz szolgál, biogázfejlesztésre pedig a primer, szekunder és terciér biogáz egyaránt alkalmas, elsősorban a nagy nedvességtartalmú szerves anyagok esetén. A három fő hasznosítási irány közül a biogáztermelés sokoldalúságával tűnik ki a feldolgozott alapanyagok, illetve a végtermékek hasznosíthatósága tekintetében: értéktelen, esetenként veszélyes hulladékból is metántartalmú gáz képződik, a kiejert, stabilizált anyag pedig szerves trágyaként hasznos. A gázból elégetéssel áramot, hőt és hideget állíthatunk elő (Grasselli, 2005), tisztítással, sűrítéssel pedig vezetékessé, illetve hajtóanyagként alkalmazható biogázt nyerhetünk. Ahhoz azonban, hogy ez az eljárás nálunk is terjedjen, a magas beruházási értékhez mért előkészítő munkára van szükség. Ennek része az adott helyen képződő nyersanyag mennyiségének és minőségének meghatározása.

A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Karának Géptani Tanszékén a biogáz felmérésére irányuló kutatások kiindulópontja az, hogy a jövő a helyi, decentralizált energiaellátásé, ahol az energia előállítása a helyi fogyasztók közelébe települ. Ilyen helyi, nagy felvevőpiac Hajdú-Bihar megyében Debrecen. A biogáz-potenciál felmérése során 2005-ben Debrecen vonzáskörzetében a települések állattenyésztési eredetű biogázpotenciálját becsültük meg.

A tanulmány a mezőgazdaságban nagy mennyiségben rendelkezésre álló állati trágyából fejleszthető biogáz mennyiségét vizsgálja.

SZÁMÍTÁSMENET

A vizsgált terület lehatárolása

A települések két csoportba sorolását a településszerkezet, illetve a megye fekvése indokolja.

A nagyobb, mintegy 40 km sugarú körnek az országhatár a korlátja, ezt a távolságot növelve már határon túli települések is beleesnének a körbe, amelyek pedig nem kezelhetők együtt a megyén belüli településekkel.

A kisebb, mintegy 20 km sugarú kör vizsgálatát az indokolja, hogy a Debrecen környéki hajdúvárosok majdnem pontosan kört alkotva itt találhatóak.

A szállítási távolságok csökkentése indokoltá teheti, hogy ezt a 20 km sugarú kört önmagában is vizsgáljuk.

A harmadik „kör” maga Debrecen, mintegy 5 km-es sugárral lehatárolva. Ez a terület eredetileg nem képezte a vizsgálat tárgyát, az adatok elemzése nyomán kapott jelentőséget (1. ábra).

1. ábra: A vizsgált terület elhelyezkedése

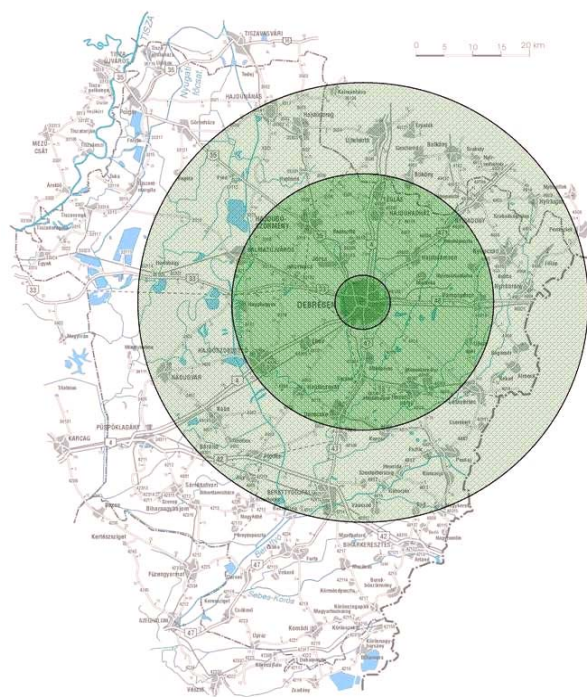


Figure 1: Location of examined area

Az állatlétszám meghatározása

A települések állatállománya a 2000. évi mezőgazdasági összeírásból származik, mely az állatállomány változásának KSH-adatokból (KSH, 2003, 2005a, 2005b) számított megyei trendjével lett aktualizálva. Az állományadatok, illetve a trendek a 2-5. ábrán láthatók. Ez a számítás a választott fajok közül szarvasmarha, sertés, juh és tyúk esetében volt megvalósítható.

2. ábra: A szarvasmarha-állomány változása Hajdú-Bihar megyében

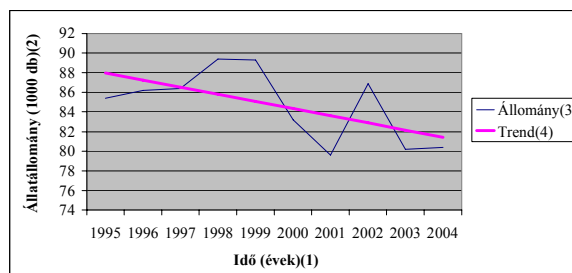


Figure 2: Trend of cattle livestock in Hajdú-Bihar county
Time (years)(1), Livestock (100 head)(2), Livestock(3), Trend(4)

3. ábra: A sertésállomány változása Hajdú-Bihar megyében

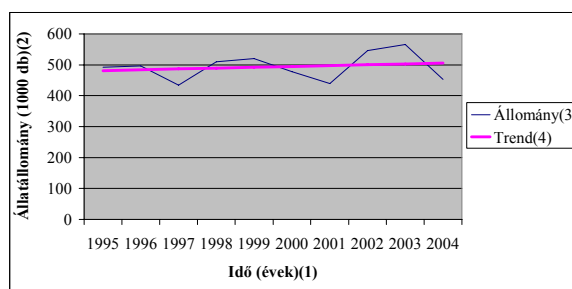


Figure 3: Trend of pig livestock in Hajdú-Bihar county
Time (years)(1), Livestock (100 head)(2), Livestock(3), Trend(4)

4. ábra: A juhállomány változása Hajdú-Bihar megyében

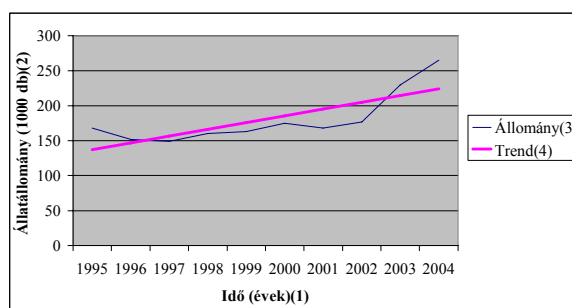


Figure 4: Trend of sheep livestock in Hajdú-Bihar county
Time (years)(1), Livestock (100 head)(2), Livestock(3), Trend(4)

5. ábra: A tyúkállomány változása Hajdú-Bihar megyében

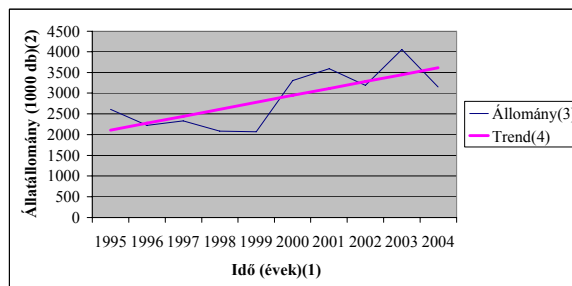


Figure 5: Trend of chicken livestock in Hajdú-Bihar county
Time (years)(1), Livestock (100 head)(2), Livestock(3), Trend(4)

A pulykalétszámot a tyúkfélék, illetve az egyéb baromfi adataiból számított állományarányok alapján becsültük, az 1. táblázat szerinti KSH-adatok (KSH,

2001) segítségével. A pulykalétszámot első lépésben a tyúk/pulyka aránnyal (8,08%) számítottuk.

1. táblázat

A baromfifélék állománya Hajdú-Bihar megyében, 2001. április 1.

Mutatók(1)	Mértékegység(2)	Tyúkféle(3)	Liba(4)	Kacsa(5)	Pulyka(6)	Összes egyéb(7)
állomány(8)	1000 db(9)	4 928	338	60	398	796
állomány(10)	számosállat(11)	19 712	6 760	600	7 960	15320
a faj a tyúk létszám-arányában(12)	%				8,08	
a pulyka az összes egyéb számosállat-arányában(13)	%				51,96	

Forrás: KSH (2001), ill. saját számítások

Table 1: Poultry livestock in Hajdú-Bihar county, April 1. 2001.

Indicators(1), Unit(2), Chicken(3), Goose(4), Duck(5), Turkey(6), Total of other species(7), Livestock(8), 1000 head(9), Livestock(10), Livestock Unit(11), Proportion of the species to chicken livestock(12), Turkey in proportion of all other species in Livestock Unit(13)

Ahol a tyúklétszámból kiszámított pulykaállomány meghaladta az összes egyéb baromfi számosállatban kifejezett állomány nagyságát, ott a pulykafajnak az összes egyéb baromfi állományához viszonyított számosállat-arányával (51,96%) számoltunk. Így a vizsgált településeken a 2004 decemberi 4,5 milliós tyúklétszámmal szemben mintegy 200 ezres pulykalétszámot kaptunk, ami 4,9%-os arányával óvatos, alulról közelítő becslést jelent.

et al., 2003; Loch, 1999; Posta, 2002; Szendrő, 2003) tudunk együtthatókat meghatározni; a termelő trágya mennyiségével együtt a beltartalom alapján a fajonkénti éves biogázhozamot is meghatároztuk. A részletes számításmentre itt nem térünk ki, de más publikációban (Grasselli és Szendrei, m. a.) megtalálható.

A termelő állati trágya mennyisége és fajlagos biogázhozama

A települések biogázpotenciálja

A termelő trágya mennyiségére, illetve szárazanyag-tartalmára a szakirodalom alapján (Ábrahám, 1980; Bai, 2005; Barótfi, 1993; Fenyvesi

Az általunk meghatározott együtthatók (Grasselli és Szendrei, m. a.), valamint a településenkénti állatlétszám eredményeképpen lehetett meghatározni a településeken képződő trágya, illetve az ebből fejleszhető biogáz mennyiségét. Az eredmények a 6. és 7. ábrán láthatók.

6. ábra: A képződő trágya mennyisége a Debrecen környéki településeken

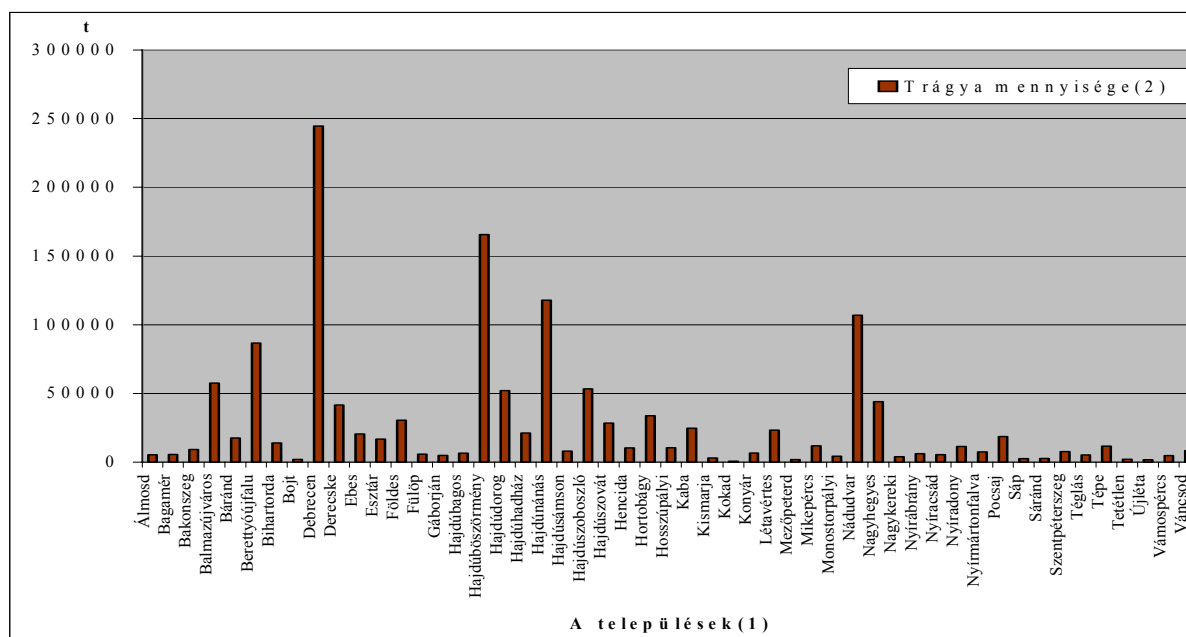


Figure 6: Amount of manure produced in the settlements around Debrecen Settlements(1), Amount of manure(2)

7. ábra: A potenciálisan kinyerhető biogáz mennyisége a Debrecen környéki településeken

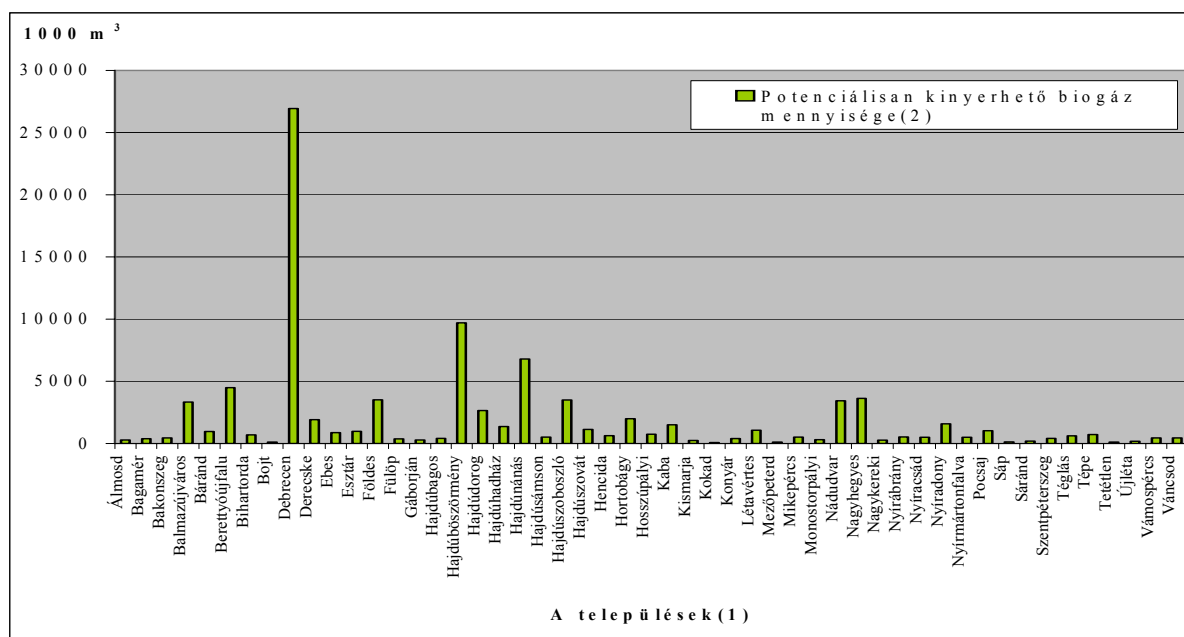


Figure 7: Amount of producible biogas in the settlements around Debrecen Settlements(1), Amount of potentially producible biogas(2)

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

1. A képződő trágya és a fejleszthető biogáz mennyisége

A 40 km-es sugarú körön belül vizsgált településeken megállapítható, hogy mintegy 690 ezer

t szarvasmarhatrágya, 400 ezer t sertésrágya, 170 ezer t juhtrágya, 100 ezer t tyúktrágya és 30 ezer t pulykatrágya keletkezik. Ebből összesen mintegy 94 millió m³ (2. táblázat) biogáz fejleszthető, ami több mint 2 millió GJ energiával, illetve mintegy 36 millió tonna olajjal egyenértékű.

2. táblázat

Debrecen és körzetében képződő trágya mennyisége és az ebből előállítható biogáz mennyisége

Sugár(1)	A körzet megnevezése(2)	Trágya mennyisége(3)	Trágya megoszlása(4)	Potenciálisan kinyerhető biogáz mennyisége(5)	Potenciálisan kinyerhető biogáz megoszlása(6)
km		1000 t	%	1 000 000 m ³	%
0-5	Helyi (Debrecen)(7)	245	18	27	29
20	Szűkebb körzet(8)	781	56	59	63
40	Tágabb körzet(9)	1 398	100	94	100

Forrás: saját számítások

Table 2: Amount of manure and potentially producible biogas in Debrecen and its area Radius(1), Name of the area(2), Amount of manure(3), Proportion of manure(4), Potentially producible biogas(5), Proportion of potentially producible biogas(6), Local (Debrecen)(7), Closer area(8), Broader area(9)

2. A biogázpotenciál térbeli eloszlása

A 40, illetve 20 km sugarú körzetet vizsgálva kimutattuk, hogy a szűkebb körben található településeken található a tágabb körzet állatállományának 56%-a, biogáz-potenciáljának 63%-a (2. táblázat). Ezen a mintegy felényi sugarú körön, illetve negyedannyi területen tehát több mint a felét ki lehet aknázni a potenciálnak. Az adatokat tovább vizsgálva az is kitűnt, hogy a „harmadik körben” még nagyobb a koncentráció: a

tágabb körzethez viszonyítva helyben a biogázpotenciál majdnem harmada található meg, holott a kör sugara negyede, területe pedig 1/16-a annak. Ezek az adatok azt jelentik, hogy a stabil piacnak számító Debrecen közelében érdemes biogáztermelőt telepíteni, mivel kis szállítási távolságok mellett nagy energiamentiséget lehet előállítani. A konkrét hely meghatározása gazdasági-társadalmi kérdés, egyeztetéseket igényel a mezőgazdasági termelők, a kommunális és az ipari

energiafelhasználók, valamint a lakosság részéről. A potenciális mennyiséget természetesen nem lehet mind kiaknázni; ha 10%-át sikerül a létesítendő

biogázüzemekkel hasznosítani, már az nagy előrelépést jelent a megújuló erőforrások hasznosítása terén, a fenntartható fejlődés felé.

IRODALOM

- Ábrahám L. (1980): A szerves trágyák kezelése és felhasználása. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest.
- Bai A. (szerk.) (2002): A biomassza felhasználása. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Bai A. (2005): A biogáz előállítása - jelen és jövő. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Barótfi I. (1993): Energiafelhasználói kézikönyv. Környezet-technikai Szolgáltató Kft, Budapest.
- Fenyvesi L.-Mátyás L.-Pazsiczki I. (2003): Sertéstartási technológiák. FVM MGI, Gödöllő.
- Grasselli G. (2005): Biomassza erőmű megvalósíthatósága és térségfejlesztő hatása. Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés és Agrárinformatika (AVA-2) nemzetközi konferencia, Debrecen, 2005. április 7-8.
- Grasselli, G.-Szendrei, J. (megjelenés alatt): Biogas production coefficients for certain animal species. Acta Agraria Debreceniensis, Debrecen.
- Láng I. (1985): A biomassza komplex hasznosításának lehetőségei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Loch J.-Füleky Gy. (szerk.) (1999): Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Posta L. (szerk.) (2002): Vállalati tervezés. Gyakorlati jegyzet. DE ATC AVK Vállalatgazdaságtani Tanszék, Debrecen.
- Szendró P. (2003): Géptan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- KSH (2001): Legfrissebb adatok: Állatállomány, 2001. április 1. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- KSH (2003): Hajdú-Bihar megyei statisztikai tájékoztató, 2002/4. Központi Statisztikai Hivatal Hajdú-Bihar megyei Igazgatósága, Debrecen.
- KSH (2005a): Hajdú-Bihar megyei statisztikai tájékoztató, 2004/4. Központi Statisztikai Hivatal Hajdú-Bihar megyei Igazgatósága, Debrecen.
- KSH (2005b): Hajdú-Bihar megyei statisztikai tájékoztató, 2005/1. Központi Statisztikai Hivatal Hajdú-Bihar megyei Igazgatósága, Debrecen.