

A húsliszt és a technikai zsír hasznosítása alternatív tüzelőanyagként a mezőgazdaságban

Nagypál László

Tessedik Sámuel Főiskola,
Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar,
Környezettudományi Intézet, Szarvas
nagypal.laszlo@mvk.tsf.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai mezőgazdaság egyre nehezebb helyzetbe került az elmúlt évek alatt, és emellett az EU szigorú szabályozása miatt további problémákkal kell majd megküzdenie. A mezőgazdaság válságát csökkenteni lehetne, ebben a szférában keletkező hulladékok energetikai hasznosításával. Később valószínűleg ezek a „hulladékok” értékes nyersanyagok lesznek, s ami eddig közel 100%-osan kenyérgabona volt, holnaptól talán energiaforrás lesz. Az energianyerés formája még nem kiforrott; amely lehet közvetlenül történő égetés, vagy az anyagi szerkezet átalakítása után keletkező energiahordozó égetése is. A mezőgazdaság válságából azok tudnak majd gyorsabban kilábalni, akik hamarabban reagálnak a piac diktálta változásokra. Ez a probléma-megoldási lehetőség szerkezeti- és gondolati átalakulást egyaránt igényel.

Kulcsszavak: energiahordozó, alternatív tüzelőanyag-forrás, energia biomasszából, állati tetemek, hulladékkezelés, pellet, brikett, égetés, biogáz, fűtőérték, viszkozitás, csigásadaló, forgóserleges égőfej

SUMMARY

I study new energy sources which can replace fossil fuels. As I deal with the burning processes, I have analyzed several kinds of wastes. I think one solution for replacing fossil fuels would be to burn regenerated energy sources in agriculture. For example, oil, industrial fat and meat meal from processing plants are treated as hazardous wastes. There exist non-hazardous wastes for energy recovery, as by-products e.g. sawdust, wood shavings, vegetable oils, stems of plants or poultry manure.

We should produce energy from the outsides of vegetables and juices, and should produce bioethanol by fermenting vegetable wastes. We could treat the used vegetable oil to make bio-diesel fuel. Meat meal and fat are good alternative energy forms, if burnt in incineration plants. These materials are new renewable sources of energy.

There are some problems in the use of biomass for energy sources. We have to look for the best loading device and burning processes.

Keywords: energy, alternative energy sources, energy from biomass, carcasses, wastemanagement, briquet, pellet, burning, biogas, calorific value, viscosity, loading-equipment, rotary burner

BEVEZETÉS

A mai civilizált társadalom alapját a korszerű technológiák és eszközök birtoklása jelenti. Ezeknek a berendezéseknek a hajtásához szükséges energiát is

biztosítani kell, amelynek nagy százalékát a fosszilis energiahordozók teszik ki. Valamennyi ország igyekszik energiaforráshoz jutni, de törekednek az új lehetőségek kiaknázására, felkutatására is. Az egyik lehetséges megoldás a megújuló alternatív energiaforrás, a biomassza. Biomassza jelentése a növények és állatok által termelt szervesanyag-tömeg, amelyben a napenergia átalakított, újratermelődő formája található. Az Európai Unióban az összes energia termelésének ~3%-a biomassza felhasználásából történik. Az EU által kiadott *Fehér Könyv* a jövő energiájának a megújuló energiaforrásokat nevezi meg.

Célként állítja a tagországok elé 2010-ig a 12%-os biomassza felhasználási értéket. A mostani biomassza felhasználás területenkénti megoszlását is változtatni akarják, az új felhasználás szerint 30%-ot villamos energia előállítására, 57%-ot a hőigény kielégítésére, és 13%-ot a motorhajtóanyagok előállítására tervezik hasznosítani.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Több európai, amerikai és ázsiai országban már történtek kutatások. Kísérleti jelleggel több biomassza erőművet (Stróbl, 2004) fermentáló üzemet és egyéb eljárást hoztak létre, amelyek lehetőséget adtak a hagyományos energia előállítása mellett az új energiaforrások kipróbálására, és az olajnagyhatalmaktól való függés valamilyen mértékű csökkentésére (Stróbl, 2000).

A biomasszában kötött energiát elégetéssel ösidők óta szabadítja fel az ember és használja melegítésre, ételkészítésre és egyéb célokra (pl. fa- és faszéntüzelés). Ez a legegyszerűbb, de viszonylag kis hatásfokú energianyerési forma. Közvetlen tüzelésre csak a száraz vagy kis nedvességtartalmú biomassza használható: tűzifa, fahulladék, fűreszpor, faforgács, szalma, kukoricaszár és -csutka, napraforgószár (Bánhegyiné, 2003). Ezeknek fűtőértéke légszáraz állapotban aránylag szűk határok, kilogrammonként 8,4-21 MJ között mozog.

A növényi eredetű energianyerésre szánt hulladékok mellett állattenyésztésben is keletkeznek feldolgozást igénylő anyagok, mint a hígtrágya, vagy az állati tetemekből és testrészekből előállított emberi fogyasztásra nem alkalmas fehérjék (csont-, toll- és vérliszt) és zsírok.

A jelzett anyagoknál az energia-előállítás gazdaságossága a hulladékanyagból való előállítást jelenti.

Több kérdés vetődik fel az energiatermelés területéről:

- honnan szerezzünk alapanyagot és milyen beszerzési áron;
- milyen eljárással nyerhetünk belőlük energiát;
- lehet-e már meglévő technológiánál hasznosítani a hulladék energiáját;
- milyen előkezelés szükséges a hasznosítás előtt (pl. aprító- vagy szeparálóberendezés);
- milyen energetikai „átalakító-kinyerő” rendszer (pl. adagoló-, égetőberendezés) szükséges a célunk elérése érdekében?

Növényi eredetű biogén tüzelőanyagok

Számos tudományos kutatás foglalkozik a mezőgazdaságban keletkező növényi eredetű maradékanyagok hasznosítási lehetőségeivel. Még néhány éve a beszántás mellett az állatoknak adták tápanyagként, majd mostani gazdaságok már üzleti lehetőséget látnak a növényi száraz (pl. szalma) értékesítésében.

A gazdasági érdek, a hagyományos fosszilis tüzelőanyagok árának emelkedése mellett nem elhanyagolható a szén és olaj elégetéskor a környezetbe bocsátott szennyező anyagok (pl. szén-monoxid, nitrogén-oxidok) mennyisége sem.

A növényi eredetű tüzelőanyagok fűtőértéke 16-18 MJ/kg (kb. 15%-os nedvességtartalom esetén), amely meghaladja a száraz tűzifa fűtőértékét. A kén-tartalom a szén kén-tartalmának 30-ad, a kénmentes olajénak pedig 10-ed része, így az égetésnél is várható a kisebb kibocsátott kén-oxid koncentráció.

A növényi maradékok energetikai hasznosításában lehetőséget látva, 10 éves nemesítő munka eredményeként jött létre a „Szarvasi-1” energiafű is.

Az energiafű mellett szalmából is előállítanak „kazánkész” tüzelőanyagokat. A bálás felhasználás mellett brikett vagy pellet egyaránt kapható, és jó tüzelőanyagként használhatók. A mindennapos gyakorlatban még nem terjedt el, ezért még a speciális (bála- vagy pellettüzelésű) kazánok elég drágák.

Az állati eredetű biogén tüzelőanyagok

Az állattenyésztésnél keletkező hulladékanyagokat biogáztermelésre, égetésre egyaránt fel lehet használni. Amennyiben a hígtrágyát bioreaktorokban összekeverjük növényi szárazakkal, fűvel, szennyvíziszappal 20-22 MJ/m³ fűtőértékű biogázt nyerhetünk. A biogázt gázmotorokban égetve villamos energiává alakíthatjuk át. Az állatok feldolgozásakor keletkező emberi fogyasztásra alkalmatlan testrészeket szintén biofermentorokban lehet kezelni, de vigyázni kell a pH pozitív irányba történő eltávolítására, illetve a töltet felhabosodására.

További hasznosításként kell említeni az angliai Thetfordban üzemelő fűtőerőművet, amely baromfitrágya faforgács keverékének égetésével biztosít hőenergiát a város lakosságának (Barna, 2002a).

A szarvasmarháknál fellépő BSE kór miatt 2001-

től az állati eledelbe nem lehet kérődzőkből előállított húslisztet keverni, így a beteg állatok és a kérődzők tetemeiből előállított termékeket termikus kezeléssel kell ártalmatlanítani. Ebben az esetben célszerű ezeket a termékeket segédtüzelőanyagként energia előállítására vagy termékkészítésre felhasználni (Barna, 2002b).

VIZSGÁLATI ANYAG ÉS MÓDSZER

A biomassza állati eredetű fajtája, a húsliszt és az ipari zsír, amelyet vizsgálok. A hazai jogszabályok alapján (71/2003. (VI. 27.) FVM rendelete) az állati eredetű hulladékokat 3 kategóriába sorolják, amelynél az I. kategóriába tartozót, illetve a II. kategóriába sorolt egy részét termikus kezeléssel kell ártalmatlanítani, illetve hasznosítani.

Az I. kategóriába a beteg, elhullott állatok tetemei tartoznak, amelyet az Állatfőhíjre Takarmányokat Előállító Vállalatok (ATEV) kezelnek és húslisztet, technikai zsírt állítanak elő. Ez a mennyiség évente kb. 70.000 tonna, amely függ a beszállított állatok mennyiségétől. Az általam készített vizsgálat végrehajtása III. kategóriájú húsliszttel történt.

1. Ipari zsír vizsgálata

A technikai zsír viszkozitásának vizsgálatát indokolja, hogy az égőfejbe történő adagolás során olyan viszkozitást (hőmérsékletet) kell elérni, ahol a zsír a legjobban porlasztható, és emellett az adagolórendszer sem tömődik el. A technikai zsír viszkozitási vizsgálatának eredményei az 1. táblázatban és az 1. ábrán találhatóak.

1. táblázat

A technikai zsír viszkozitásának mérése különböző hőmérsékleten

Hőmérséklet (°C)(1)	Viszkozitás (°E)(2)
23,4	28,1511
40	3,8958
60	2,3540
80	1,7830

Table 1: Measurements of viscosity of fat at different temperatures
temperature(1), viscosity(2)

1. ábra: A vizsgált zsír viszkozitása a hőmérséklet függvényében

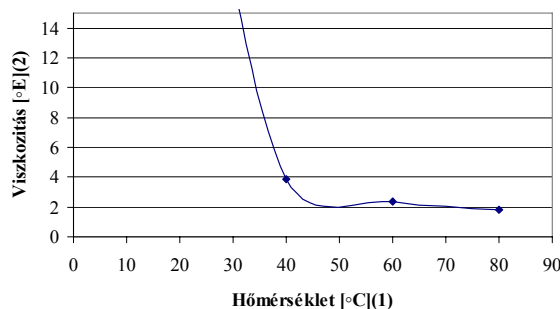


Figure 1: Measurements of viscosity of fat at different temperatures
temperature(1), viscosity(2)

2. Húsliszt vizsgálata

A húsliszt szén- és hidrogéntartalmának vizsgálatát indokolja, hogy igazolást nyerjen, hogy ezen anyagnak megfelelő a fűtőértéke, így alkalmas energetikai hasznosításra.

A húsliszt szén- és hidrogéntartalmának vizsgálata után a keletkezett hőmennyiséget lehet számítani. A 6,32%-os nedvességtartalmú minta vizsgálati eredménye a 2. táblázatban látható.

2. táblázat

A nedves húslisztminta vizsgálata (a/1-a/3)

	Széntartalom (C %)(1)	Hidrogéntartalom (H %)(2)
a/1 minta	42,0	4,5
a/2 minta	41,8	2,7
a/3 minta	40,6	2,3

Table 2: Analyses of a wet meat meal sample
carbon content(1), hydrogen content(2)

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A laboratóriumi vizsgálatok alapján a húslisztnél a két legfontosabb összetevőt felhasználva kiszámítottam 100 g száraz mintára vonatkoztatva az égetés során keletkező hőenergiát (elhanyagolva a hővesztéseket és a szennyezőanyagok keletkezési hőmennyiségét).

ΔH – a reakciónál képződő hőmennyiség

$\sum \Delta H_{\text{termékek}} - \sum \Delta H_{\text{kiindulási}} = \Delta H$

I. $C + O_2 = CO_2$

II. $2 H_2 + O_2 = 2 H_2O$

Az I. és II. egyenleteket felhasználva tökéletes égést feltételezve, standard körülmények között a keletkező hőmennyiség: 16,1 MJ/kg.

A számított érték alapján a húsliszt alkalmas segédtüzelő-anyagként való alkalmazására.

A húsliszt adagolása forgó csökemencébe

megoldható egy csigásadagolóval, amely biztosítja a beadagolt hulladék homogén szerkezetét és a folyamatos adagolást.

A zsír viszkozitás-hőmérséklet diagramját tekintve 60-80°C között a zsírcseppek tökéletesen porlaszthatók, alkalmazható magában tüzelőanyagként, vagy bekeverve segédtüzelő-anyagként. A zsír viszkozitása 60-80°C között 2,35-1,78°E, amely biztosítja a jó porlasztási hatásfokot.

Javaslatok a húsliszt energetikai hasznosítására

- A folyamatos együttégetés érdekében alkalmazni kell a csigás adagolóberendezést, amely biztosítja a két tüzelőanyag egyenletes eloszlását és a folyamatos adagolást.
- A laboratóriumi vizsgálatok bizonyították, hogy a húsliszt fűtőérték szerint (~ 16 MJ/kg) alkalmas együttégetésre. Kísérleti égetés alapján 10-15%-os keverési arány javasolt.
- Kísérleti égetésnél 720°C-nál a liszt kiizzott, vagyis a széntartalom teljes kiégése megtörtént, a hulladékégetés minimális égetési hőmérséklete – 850°C – megfelelő.

Javaslatok a technikai zsír energetikai hasznosítására

- A zsír tárolása tartályokban mindenképpen a dermedési hőmérséklet felett kell, hogy legyen, mert ellenkező esetben a csővezeték eldugul, és emellett fennáll a nagyfokú korrózió.
- Az égetési hatásfok maximalizálása érdekében a zsír tökéletes porlasztásáról kell gondoskodni forgóserleges égővel, amely a szénhidrogének égetésénél már kipróbált berendezés. A nagyfordulatszámú működő (3000-5000 l/min) porlasztó-berendezés biztosítja a cseppek megfelelő méretét, és a primer-, szekunder- és tercier levegőbefűvés segítségével létrejön az optimális keveredés is.

IRODALOM

Bánhegyiné T. Á. (2003): A biomassza energetikai hasznosítása. Hulladékok és másodnyersanyagok hasznosítása, 2. 41-58.
 Barna Gy. (2002a): Állati tetemekből nyert energia húsliszttüzelésű erőművekben való értékesítés révén. Hulladékok és másodnyersanyagok hasznosítása, 2. 53-61.
 Barna Gy. (2002b): Húsliszt és húslisztartalmú keveréktakarmány együttes elégetése erőműben. Hulladékok és másodnyersanyagok hasznosítása, 3. 51-55.

Stróbl A. (2000): A biomassza erőművi és fűtőművi hasznosításának gazdaságossága a fejlett országokban. Környezetvédelmi Füzetek
 Stróbl A. (2004): Termikus hulladékhasznosítás I. Települési szilárd hulladékok égetésének korszerű irányzatai, Környezetvédelmi Füzetek