A biobrikett mezőgazdasági előállítása és felhasználásának lehetőségei

Hágen István Zsombor – Magyary István

Kulcsszavak: melléktermékek, biobrikett, környezeti hatás, felhasználási lehetőségek.

Összefoglaló megállapítások, következtetések, javaslatok

A már bekövetkezett és a jövőben is várható energiahordozó árváltozások következtében minden bizonnyal nagy kereslet várható ezen környezetbarát tüzelőanyag iránt. Egyben a fafeldolgozást végző kis- és középüzemek (elsősorban asztalosipari vállalatok, vállalkozások) a hulladék hasznosításának egy újabb, jövedelemforrást biztosító megoldásaként alkalmazhatják a fahulladék brikettáló gépeket. A brikettgyártás elterjedésére hazánk mezőgazdasági és ipari adottságai kiválóak, így fontos, hogy éljenek az ebben rejlő lehetőségekkel, különösen olyan környezetben, mely megköveteli az ésszerű és hatékony energiagazdálkodást.

Bevezetés

Magyarországon a mező- és erdőgazdaságban évente nagy mennyiségű melléktermék keletkezik, mintegy 20-25 millió tonna, ami számos célra felhasználható: talajerő-visszapótlásra, az állattartásban, energiatermelésre stb. Napjainkban a keletkező mennyiség 10%-a sem hasznosul tüzelési vagy energiatermelési célra. Ugyanakkor a biobrikett energetikai felhasználása CO_2 semleges, vagyis elégetésekor csakis annyi szén-dioxid termelődik, amennyit a növényi fotoszintézis felhasznált. A szénkörforgás szempontjából így a növény csak annyi szenet juttat vissza a levegőbe, amennyit az élete során felhasznált.

A biobrikett meghatározása és alapanyagai

Brikettnek nevezik a 40 mm vagy ennél nagyobb átmérőjű kör, négyszög, sokszög, vagy egyéb profilú tömörítvényeket, melyeket mező- és erdőgazdasági melléktermékekből állítanak elő. Ezek tulajdonságai

- természetes, idegen anyagokat nem tartalmazó lignocellulóz alapanyagokból (faporok, faforgács, faapríték, energianád, energiafű, mező- és erdőgazdasági melléktermék) készülnek;
- idegen kötőanyagot nem tartalmaznak;
- nagy nyomással készülnek;
- nedvességtartalmuk kicsi (10% körüli), ezért könnyebben és jobb hatásfokkal égnek, mint a hagyományos tűzifa;
- fűtőértékük nagy, kétszerese az átlagos tűzifának, kb. 17–19 MJ/kg;
- nagy fajlagos energiatartalmúak (13,5–15 GJ/m^3);
- hamutartalmuk kicsi (0,7–1,5%), hamuja környezetbarát, a kiskertek trágyázásához alkalmazható;
- könnyen kezelhetők és tárolhatók;
- könnyen gyújthatók és jól égnek;
- a fában kén gyakorlatilag nincsen, ezért füstjük a környezetre káros kén-dioxidot nem tartalmaz;
- a tűzifával szemben 2-3-szor nagyobb sűrűségűek, és mintegy 50%-kal nagyobb fűtőértékűek, ezért ugyanolyan fűtőhatás

eléréséhez a tüzelőberendezés tűzterében kisebb mennyiséget kell elégetni;

- nagy halmazsűrűségűek (750–850 kg/m^3).

A különböző melléktermékek nedvességtartalma és tömöríthetősége igen változó, de a biobrikett vagy tűzipellet 1–1,3 g/cm^3 tömörségű és nedvességtartalma legfeljebb 10–12% lesz. A biobrikettgyártás céljára elsősorban a 20% alatti nedvességtartalmú melléktermékek vehetők számításba. A brikettálásra ajánlott mezőgazdasági üzemben keletkező melléktermékek a kalászosok szalmája, a repce és szójaszalma, kukoricaszár, egyéb hulladék szalmafféleségek.

Erdészeti és faipari melléktermékek, mint a fűrészpor, csiszolópor, faforgács, fahulladék, fakéreg.

Az ipari feldolgozásban keletkező anyagok közül a nád, len- és kenderpozdorja, rizs- és napraforgóhéj (1. táblázat).

A biobrikett előállítása

A biobrikettgyártás műszaki lehetőségeire alapvetően két módszer létezik:

• Valódi brikett előállítása

– forgómatricás brikettálóval (tojásbrikett);

– zártterű, többirányú préseléssel;

– préscsatornás dugattyús brikettálóval.

• Extrudált brikett előállítása

– nyomócsigás présgéppel;

– örlőcsigás présgéppel.

A hidraulikus préssel gyártott biobrikett általában jól raktározható téglatest formájú, mérete minden egyes darabnál azonos. Általában palettás kiszerelésben kapható. A brikett sűrűsége 1-1,2 g/cm^3 között változik. Ez természetesen lényegesen meghaladja a tűzifa jellemzőit, azonban más brikett-típusokkal összehasonlítva ez az alsó határt jelenti. Az „alacsony” anyagsűrűség miatt a brikett könnyebben morzsolódik, mint a dugattyús vagy csigás préssel gyártott biobrikett. A viszonylag magas gyártási költségek miatt általában ez a fajta biobrikett a legdrágább.

A dugattyús préssel gyártott biobrikett formája minden esetben hengeres alakú, hossza a gyártó gép és az alapanyag minőségének függvénye. Tüzelési célra általában ömlesztve, zsákos kivitelben kapható, kisebb mennyiségben (kandallókhoz, kerti sütőkhöz) azonban dobozos kiszerelésben, állandó hosszban is kapható. A brikett sűrűsége 1,1–1,3 g/cm^3 között változik, ezért csak nagy erővel morzsolható, viszont a prés működési elve miatt az

1. táblázat

A biobrikett és pellet főbb fizikai jellemzői

Alapanyag	*Brikettsűrűség g/cm^3*	*Nedvességtartalom %*	*Fűtőérték MJ/kg*	*Hamutartalom %*
Búzaszalma	1,13-1,37	6,3	15,42	8,0
Szójaszalma	1,31-1,35	8,7	14,87	6,5
Kukoricaszár	1,29-1,31	6,2	15,49	6,0
Napraforgóhéj	1,01-1,30	7,1	17,22	3,6
Fűrészpor, faforgács	0,92-1,11	6,1	16,84	1,4

egyes ütemekben préselt részek egymástól elválaszthatóak.

A csigás préssel gyártott brikett formája négyzet alapú hasábtól a kör alapú hasábig változik. Több méretben kapható, tetszőlegesen választhatunk a 15–40 cm hosszúságú brikettek között. A brikett átlagos sűrűsége 1,2–1,4 g/cm^3, ezért szinte nem is morzsolódik, inkább csak törhető. Raklapos és dobozos kiszerelésben egyaránt kapható.

Cserépkályhában, kandallóban, kemencében, fáskazánban, vegyes tüzelésű egy és kétaknás kazánokban, a legjobb hatásfokkal azonban a korszerű, fatüzelésre kifejlesztett tüzelőberendezésekben égethető el.

A fahulladék energetikai hasznosítása

A fahulladékok energetikai hasznosításának egy speciális formája a fabrikett előállítása. Az utóbbi időben – elsősorban külföldön – terjed ez a megoldás, mert a brikettálással, illetve a termék tüzelőanyagként történő hasznosításával számos olyan probléma oldható meg, amelyre az apríték-, illetve fahulladéktüzelés különböző okok miatt nem célszerű vagy nem gazdaságos. Ez elsősorban a kisteljesítményű lakossági tüzelőberendezésekre értendő.

A fahulladék, illetve aprítéktüzelő berendezések számos előnyük mellett két problémát vetnek fel:

– A hulladék, illetve apríték halmazsűrűsége viszonylag kicsi, ezért szállítása és tárolása költséges, illetve helyigényes, az alapanyag nedvességtartalma pedig változó.

– A hagyományos tüzelőberendezések nem vagy csak részben alkalmasak az apríték és vegyes hulladék jó hatásfokú elégetésére, ezért az új tüzelőanyag felhasználása berendezéscserét igényel.

Az előbbiekből következik, hogy a biomassza mint energiahordozó akkor vihető be az országban igen nagy mennyiségben meglevő lakossági szilárd tüzelőanyagot hasznosító tüzelőberendezésekbe, ha olyan fabrikettet állítanak elő, amely

– nagy fűtőértékű (18–18,5 MJ/kg);

– kis nedvességtartalmú (8–14%);

– kis hamutartalmú (0,8–7,5%);

– nagy energiasűrűségű (22–24 MJ/dm^3);

– közepes árfekvésű (170–250 Ft/GJ);

– lakossági igényeket kielégítő (darabos, jól kezelhető és tárolható) tüzelőanyag.

A gyártás alapelve, hogy:

– A tömörítést megfelelő gépek felhasználásával és kötőanyag felhasználása nélkül végzik.

– A brikettálandó alapanyagot mechanikai úton apró részekre bontják (vagy már kis frakciókból áll).

– A présgépben fellépő 800–1600 bar nyomás, a préselés közben képződő vagy bevitt hő és a túlnyomásos vízgőz hatására megfelelő hatásidő alatt a farészecskék kapcsolatba kerülnek egymással, miközben az alapanyag térfogata jelentősen csökken (tömörítési viszonyszám 1:4–1:12).

– A térfogati sűrűség jelentősen nő, meghaladja a természetes fa térfogatsűrűségét (…=1,00–1,5 g/cm^3).

– Az alapanyag a kívánt idomú briketté alakul.

Energiatermelésre a gabonaszalma és a fahulladék a legalkalmasabb, a kukoricacsutka és a napraforgószár csak nehezen hasznosítható e célra, de annál alkalmasabb talajerő-visszapótlásra. A gyümölcsfaültetvényeken keletkező igen nagy mennyiségű nyesedék hasznosítására alig-alig kerül sor, általában energiapazarló és környezetszennyező módon elégetik, noha aprítására és tüzelésére megfelelő berendezések állnak már rendelkezésre.

Az erdőgazdaságban az összes kitermelt faanyag 22%-a tekinthető melléktermékeknek. A nettó fakitermelés 41%-a tűzifa és 59%-a ipari fa. Az ipari fa feldolgozása, megmunkálása során szintén nagy

mennyiségű melléktermék, hulladék keletkezik, amelyet jól lehetne energetikai célokra hasznosítani. A keletkező faforgácsot, fűrészport, fakérget szárítása után brikettálják, amely aztán könnyen hasznosítható. A fakitermelés melléktermékeit is csak részben hasznosítják energiatermelési célra, vagy lakossági igényeket elégítenek ki vele, vagy faaprítékként használják fel, illetve eladják.

Kacz – Neményi (1998) szerint 250–300 000 t fakitermelési és feldolgozási hulladék, illetve melléktermék hasznosítására lenne hazánkban lehetőség, amely 90 000 t OE-et jelenthetne.

Az energetikai célú növénytermelés irányulhat alternatív motorhajtóanyag-termelésre (alkohol, repce-metil-észter stb.), tüzelőanyag-előállításra (biobrikett, energiaerdő, repceolaj).

A biomassza termelésének nettó hőenergia-hozama a mezőgazdasági és az erdészeti melléktermékek esetében mintegy 0,3–1,3 t OE/ha között, míg az e célra létesített energiaerdők esetében 1,7–2,6 t OE/ha között változik (*Kocsis et al., 1993*).

Az energetikai célú növénytermelésnek *Kacz – Neményi (1998)* szerint hazánkban számos akadálya van, például nehéz a termelői-társadalmi elfogadtatás. Továbbá a feldolgozó módszerek nehezen illeszthetők be a meglévő agrártechnológiákba, az átalakító berendezések kis energetikai hatásfoka, az átalakítás gyenge energetikai input/output hatékonysága és a biomassza hasznosításának nagy beruházási igénye miatt.

A magas olaj-, illetve cukortartalmú növények a hagyományos növénytermelési technológiákkal termelhetők, míg az energiaerdők telepítése, gondozása, letermelése különbözik a hagyományos erdőgazdasági hasznosítástól.

Az energiaerdők telepítésének az a célja, hogy a lehető legrövidebb idő alatt, a lehető legkisebb költségekkel állítsanak elő jól égethető tüzelőanyagot. Telepítésük elsősorban a termelésből kivont, kevésbé jó termőképességű területeken történhet.

Hazánkban az energiaerdők telepítése szempontjából a nyár, fűz, juhar, éger, akác jöhet szóba, melyek közül az akácot tekintik a legalkalmasabbnak, hiszen fiatal korában gyorsan nő, jól sarjadzik, kicsi a nedvességtartalma és nedvesen is jól tüzelhető.

A Dániában és Svédországban történt energiaerdőkkel kapcsolatos kísérletek során fűzfa telepítvényeket vizsgáltak, ahol 20 000 db/ha egyedsűrűségben ültették a klónokat, és háromévente termelik le. A telepítés várható élettartamát 30 évre, vagyis 10 letermelésre becsülik. Más külföldi, nyárfákkal végzett kísérletekkel hektáronként 10-13 t szárazanyagot értek el, háromnyomású, hétéves rotációval. A hazánkban végzett kísérletek eredményei igen változóak, fafajtól, vágásfordulótól függően 3,5–20 t/ha szárazanyagot kaptak. *Marosvölgyi (1996)* szerint hazánkban 12 t/ha/év szárazanyag (200–220 GJ/ha évi energiahozam) tervezhető a hagyományos fajokkal.

Forrásmunkák jegyzéke

(1) Barótfi I. (1996): Alternatív energiaforrások. Gödöllő – (2) Bélteky B. (1988): Mi a biobrikett? Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 71. p. – (3) Bohoczky F. – Janzsó J. – Lakos L. (1987): Biobrikettgyártás. Budapest, 59. p. – (4) Dasmann – Raymund F. (1986): Kilátások a jövőre. Energiaforrások. Fordította: Kállai Tibor, 9. p. – (5) Láng I. (1985): Biomassza komplex hasznosításának lehetőségei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 249. p. – (6) National Geographic Magyarország: Biobrikett program a Keszthely–hévizi kistérségben 2006. december 22. – (7) Wachtler I. – Magyary I. (1992): Jászbrikett. Gyöngyös III. Agrárökonómiai Tudományos Napok, 284-286. pp. (8) www.biomasszaeromuvek.hu : Prof. Dr. Kovács Jenő: A szilárd halmazállapotú biomassza hasznosítása. – (9) www.kekenergia.hu/biopell.html – (10) www.bio-brikett.hu – (11) www.agrooldal.hu – (12) www.faipar.hu – (13) http://catalog.keymedia.hu/bio/bio_brikett_kft.html