

## 2.4 | A biomassa fontossága

*Tárgyszavak: biomassa; kávébabhéj; brikett; tűzifa; Kuba; kemence; pékség; globális felmelegedés.*

Számítógépes programok 2–5 °C hőmérséklet-növekedést jeleznek az évszázad közepére, ha folytatódik a mostani tendencia. Jelenleg az üvegházgázok koncentrációja minden évben nő. Bioenergia használatával csökkenthetjük a kibocsátást. Bár a szén-dioxid-kibocsátás azonos a fosszilis energiahordozókéval, de minden növény megköt szén-dioxidot a levegőből, így a nettó kibocsátás zéró.

Az energiaforrások három csoportba oszthatók: fosszilis tüzelőanyagok, megújuló és nukleáris energiaforrások. A megújuló forrásoknak öt csoportja van: biomassa, geotermikus, napfény, szél és víz. A biomassa a napfény energiáját tárolja kémiai energia formájában. Ilyen a fa, szalma, trágya és számos mezőgazdasági melléktermék.

A fosszilis tüzelőanyagok elégetésekor  $\text{SO}_2$  és  $\text{NO}_x$  keletkezik, ami savas esőt okoz, károsítva a tavakat és erdőket. Ezeket biomasszával helyettesítve csökkennének a savas esők. A biomassa általában kevesebb, mint 0,1% kenet tartalmaz, míg a kis kéntartalmú szén 0,5–4%-ot. Biomassa-égetésnél gázmosóval és elektrosztatikus ülepítővel minimalizálható az  $\text{NO}_x$ -kibocsátás.

Biomasszát már évezredek óta használnak energianyerésre. Ma is legnagyobb biomasszaforrásunk a fa és faipari hulladék, de emellett sok egyéb is felhasználunk, pl. különböző növények, mezőgazdasági hulladékok, lakossági és ipari hulladék szervesanyagrésze. A világ primerenergia-fogyasztásának kb. 15%-a származik biomasszából, a fejlődő országokban kb. 38%-a (vidéken elérheti a 90%-ot). Fák közül általában a gyorsan növeket használják, pl. nyárfa, fekete szentjánoskenyérfa, fűzfa, ezüst juhar. Az 1970-es években az olajembargó miatt programok indultak alternatív energiaforrások kifejlesztésére. A hangsúly a hibrid nyárfán és fűzfán volt.

A túlzott fa- és növénykitermelés káros hatása a talajerózió és a termőképesség csökkenése. Ennek elkerülésére a termények egy részét visszaforgatják a talajba, ez a humusz javítja a porozitást, a víztároló és -áteresztő képességet, növeli a tápanyagtartalmat és csökkenti a talajeróziót.

## **Kávébabhéj mint megújuló energiaforrás**

Kuba vidéki településein túlnyomórészt tűzifát használnak fűtésre pékségek kemencéiben, fatüzelésű kályhákban, nyílt tűznél. Fontos lenne a fát helyettesíteni mezőgazdasági maradékokkal, mint rizshéj, kávébabhéj és cukornád. Ezeket általában a szabadban elégetik légszennyezést okozva, a tökéletlen égés miatt pedig nagymértékű el nem égett szén marad a hamuban. Legfőbb hátrányuk a kis térfogatsúly, ami miatt nehéz szállítani és drága a tárolás.

Mezőgazdasági maradékok tömörítve, brikettként, nagyobb hatásokkal felhasználhatók. A brikettnak jobbak az égési tulajdonságai, és könnyebben kezelhető, mint a természetes állapotban meghagyott mezőgazdasági maradék. Segundo Frente (Kuba) vidékén nagy az érdeklődés a kávébabhéj iránt, mivel kb. 186 tonna keletkezik évente, amelyet eddig a szabadban égettek el energetikai hasznosítás nélkül, környezeti problémát okozva.

Kísérleteket végeztek a kávébabhéj briketté alakítás technikai és gazdasági paramétereinek (tüzelőanyag-adagolás, teljes tüzelőanyag-fogyasztás, fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás) megállapítására, ami behatárolja a pékségek kemencéiben való felhasználást. Összehasonlították a kávébabhéjat a tűzifával. A brikettnél vizsgálták az égési tulajdonságokat (égésidő, lánghossz).

A kísérletekhez a kávébabhéj Segundo Frontében lévő kávéfeldolgozó üzemből származott. Az *1. táblázatban* a kávébabhéj és a Marabu (*Dichrostachys glomerata*) tulajdonságai láthatók.

A kísérletekhez 8x14 cm-es brikettet (sűrűség: 840 kg/m<sup>3</sup>) használtak, melyet hidraulikus préssel alakítottak ki. A kísérleteket egy 4x6x3 m-es kemencében végezték. Amikor a belső hőmérséklet elérte a 250 °C-t 1800 adag tésztát betettek kb. 25 percre sülni. Ezt háromszor ismételték, egy nap alatt kisütve 7200 adag kenyeret. A *2. táblázatban* láthatók a kísérletek során kapott eredmények. A teljes biomassa-felhasználáshoz megmérték a biomassa kiindulási és a végtömegét. Ebből kiszámolták a fajlagos biomassa-felhasználást (kg kenyér/kg fűtőanyag). A tüzelő-

anyag-adagolást a biomasszafogyásból és a sütési időből számolták ki (kg tüzelőanyag/óra).

1. táblázat

A kávébabbhéj és a tűzifa tulajdonságainak összehasonlítása

| Tulajdonságok                | Kávébabbhéj | Tűzifa |
|------------------------------|-------------|--------|
| Nedvességtartalom (%)        | 10          | 40     |
| Sűrűség (kg/m <sup>3</sup> ) | 196         | 330    |
| Alsó fűtőérték (MJ/kg)       | 18,39       | 19,27  |
| Gyorselemzés %(m/m)          |             |        |
| Hamu                         | 2,4         | 1,5    |
| Kötött szén                  | 19,1        | 17,2   |
| Illékony összetevők          | 78,5        | 81,3   |

2. táblázat

A kísérletek eredményei

| Tulajdonságok  | Tűzifa | Brikett |
|--|--------|---------|
| Tüzelőanyag-adagolás (kg tüzelőanyag/óra)                | 19     | 20      |
| Fajlagos biomassza-felhasználás (kg kenyér/kg fűtőanyag) | 17,2   | 16,2    |
| Teljes biomassza-felhasználás (kg tüzelőanyag)           | 112    | 111     |

A brikett égési tulajdonságai: 5 perces kezdeti füstölgés után 10 per-  
cig égett 25 cm-es lánggal. A kezdeti füsttől eltekintve a brikett füst nélkül  
égett, a végén 30 percig izzott. A 2. táblázatból látható, hogy nincs nagy  
különbség a tűzifa és a brikett használata között.

**Biomassza-átalakítási módok (3. táblázat)**

3. táblázat

Termokémiai biomassza-átalakítási eljárások

| Eljárás         | Termékek                      |
|-----------------|-------------------------------|
| Égetés          | hő, elektromos áram, gőz      |
| Desztilláció    | faszén, kátrány, gáz          |
| Pirolízis       | faszén, folyékony anyag, gáz  |
| Gázosítás       | szintézisgáz, kátrány, faszén |
| Kokszosítás     | faszén                        |
| Cseppfolyósítás | folyékony anyag, faszén       |

A legegyszerűbb, legolcsóbb és leggyakrabban alkalmazott módszer a direkt égetés, előtte a biomasszát ki kell szárítani. A termelt hővel lehet levegőt vagy vizet melegíteni, gőzt fejleszteni, ami turbinát hajt és áramot termel.

A pirolízis (termokémiai eljárás) során a biomassza átalakul folyékony halmazállapotú „bioolajj”, faszénné, ecetsavvá, acetonná és metanollá 477 °C-on levegő kizárásával. 70%-os hatásfokkal „bioolaj” keletkezik, amelyet motorokban és turbinákban lehet felhasználni. A faszén nagyon tiszta fűtőanyag, főzéshez használják a fejlődő országok vidéki településein. A metanolt a faszén desztillációjával állítják elő, régen főzéshez, melegítésre, világításra használták, 1910 óta pedig alternatív üzemanyag.

A gázosítás során bizonyos mennyiségű oxidáló anyag jelenlétében termikus reakció játszódik le, és keletkezik gáz-halmazállapotú hidrogén, víz, szén-dioxid, szén-monoxid, metán. A gázosítás magasabb hőmérsékleten történik, mint a pirolízis, tehát befejezett gázosításhoz előbb a pirolízisen kell átmenni.

Biokémiai átalakítás az alkoholf fermentáció, amely során folyékony anyagok keletkeznek, és az anaerob fermentáció, amikor biogáz keletkezik. Brazíliában 12,1 M m<sup>3</sup> etanolt állítanak elő cukornádból desztillációval évente. Az anaerob fermentáció nagyon gyakori a fejlődő országokban (Kína, India). A biomassza szerves frakciója, beleértve a szennyvíziszapot, állati hulladékot, átalakítható metánná és szén-dioxiddá.

**Összeállította: Gyürky Borbála Orsolya**

Demirbas, A.: Bioenergy, global warming, and environmental impacts. = Energy Sources, 26. k. 3. sz. 2004. febr. p. 225–236.

Suarez, A. J.; Beaton, A. P.: Coffee husk briquettes: A new renewable energy source. = Energy Sources, 25. k. 10. sz. 2003. p. 961–967.