

Értékálló Aranykorona, 2012/7 30-31.

Növénytermesztési melléktermékek energetikai hasznosítása

Ez az írás összefoglalja a lágyszárú mezőgazdasági növények szármaradványainak energetikai célú felhasználási lehetőségeit. Legegyszerűbb formában ezek lehetnek szilárd tüzelőanyagok, ezen kívül a lignocellulóz tartalmú növényi részek átalakíthatók gáz-, illetve folyékony halmazállapotú üzemanyagokká. Kombinálva mindezt az állattartás során keletkezett melléktermékek és a napenergia felhasználásával, jelentős mértékű energetikai önellátás valósítható meg egy komplex mezőgazdasági termelő egységnél. Így piac képes mezőgazdasági, élelmiszeripari és energetikai termékek széles körét lehet előállítani.

1. Bevezetés

Az utóbbi 20-25 évben a mezőgazdaságunkban a nagyüzemi szabadföldi gabona-, és olajos magvú növények termesztése, valamint a nagyüzemi állattenyésztés teljesen „elvált” egymástól. Az állattenyésztés egyre kevésbé igényli a szármaradványokat (lecsökkent a gabonaszalma almozásra és etetésre történő felhasználása), a szántóföldi termesztés pedig a talaj tápanyag utánpótlásánál alig használ almostrágyát.

A lágyszárú növények (búza, rozs, árpa, triticale, kukorica, szója, repce, napraforgó) nagyüzemi, gépesített, intenzív termesztés technológiája csak a magtermésre „koncentrál”. A magok betakarítása során a szárrészeket aprítják, és ennek jelentős mennyiségét visszazántják. A gabonaszalmának csak egy része kerül a szántóföldről elszállításra különböző méretű és alakú bálák formájában. Kukorica, napraforgó, repce esetében pedig a szár alig kerül más területen felhasználásra.

A szántóföldi növénytermesztés szármaradványainak energetikai hasznosítása alatt, napjainkban csak az égetéssel történő felhasználást értjük, hangsúlyozva, hogy a megfelelő minőségű tüzeléstechnikai felhasználáshoz nincs elég berendezés, és tapasztalat. A lágyszárú növények szármaradványainak különböző célú tüzelőanyaggá (apríték, brikett, pellet), ill. bioüzemanyagokká (biometán, bioetanol, biohidrogén, stb) történő átalakítása csak lassan terjed.

A következőkben szó lesz a tüzelőanyaggá történő előkészítés lehetőségeiről, továbbá szó lesz azokról a technológiákról is, amelyek során a lignocellulóz tartalmú szármaradványok gáz-, illetve folyékony halmazállapotú üzemanyagokká (biogáz, bioetanol,..) alakíthatók át. Ezeknek a technológiáknak abban van óriási jelentőségük, hogy ezáltal nem használunk fel élelmiszer alapanyagokat belsőégésű motorok számára üzemanyag előállításra.

Az előzőekben említett technológiák rendszerbe szervezése egy növénytermesztéssel és állattartással foglalkozó intézményt energetikailag önellátóvá tehet, sőt lehetővé teszi azt, hogy a növényi és állati eredetű élelmiszeripari termékek, szilárd, folyékony és gáz halmazállapotú energiahordozók előállításával egyre jelentősebb bevételre tegyenek szert [3-4].

2. Lágyszárú növények szármaradványainak tüzelőanyaggá történő feldolgozása

A lágyszárú növények szármaradványaiból legolcsóbb a tüzelőanyag, ha minden további „beavatkozás nélkül” a **bálát egyben** tüzeljük el. Ehhez képest feldolgozást igényelnek a következő formátumú „tüzelőanyagok”: **apríték**, **brikett** és **pellet**. Ahogy azt az 1. táblázat mutatja, ilyen sorrendben nő a tüzelőanyag fajlagos költsége, de a tüzelés technikának a komfort fokozata is. Mivel a mezőgazdaságban az ezekre alapozódó alternatív fűtési rendszerekről [1] és

a hajtató létesítményekben kialakítható energiatakarékos fűtési mód kialakításáról korábbi írásainkban részletesen volt szó [2], ezért ezekre itt csak hivatkozunk.

1. táblázat: Különböző növényi tüzelés jellemző energetikai és gazdasági adatai

	Tüzelőanyag	Teljesítmény (kW)	Tüzelőanyag ár (Ft/kg)	Égéshő (MJ/kg)	Fajlagos költség (Ft/MJ)
1	Egyben bála	30-1000	15	15	1,0
2	Szalma apríték	1000-3000	16	15	1,1
3	Szalma brikett, lazább	500-1000	35	16	2,2
4	Szalma brikett, kemény	10-30	40	16	2,5
5	Szalma pellet	10-30	40	16	2,5

3. Lágyszárú növények szármaradványainak üzemanyaggá történő feldolgozása

A lignocellulóz tartalmú szármaradványokból, megfelelő előkészítést követően (hidrolízis, majd gőzrobbantás, amely során jelentős felületnövelés történik) előállítható magas szárazanyag tartalmú, jól szivattyúzható, pépszerű anyag. Ez alapanyaga lehet többféle biotechnológiai feldolgozásnak. Ezt a módszert **poligenerációnak** nevezzük, mert egy előkészítő, feltárási technika során többféle termék előállítására alkalmas alapanyagot hozunk létre.

Használható lehet ez a pép **biogáz üzem**, akár termofil fermentorában is, kétszer nagyobb szárazanyag koncentrációban is, mint a jelenlegi üzemekben. A biogázból széndioxid elválasztást követően **biometán** nyerhető. Ez, tartályba sűrítve, saját járművekben közlekedési céllal, blokkfűtőműben pedig elektromos energia előállítására alkalmazható.

Másrészt a feltárt poliszacharidokból, **(bio)etanol üzemben** a gombák, etilalkoholt **(bioetanol)** állítanak elő. Ez akár aggregátorban, vagy mikroturbinás kis erőműben, a saját elektromos energia rugalmas előállítására ad lehetőséget. Járművek belsőégésű motorjainak üzemanyagaként is alkalmazható.

4. Lágyszárú növények szármaradványainak egyéb felhasználási lehetőségei

Az **állattartó telepeken** (amelyek még mindig a legnagyobb szalma felhasználók), ha a szalmából készült darálék kellően kis méretben kerül alomnak sertés, szarvasmarha alá, akkor az így „keletkező” almostrágya nem igényel további aprítást, közvetlenül adagolható a biogáz üzemben a hígtrágyához kofermentáció megvalósításához.

Jelentős és növekvő piaci kereslet mutatkozik (elsősorban külföldön) a **finoman darált**, csomagolt szalma alományagok iránt. A **lőtenyésztők** jelentenek komoly felvevőpiacot, de az intenzív kertészeti termesztéstechnológia is igényli ezt a formát. Ipari üzemekben szalmapapír, **kompozit anyag**, **hőszigetelő anyag** stb. készíthető még a szalmából.

5. Összefoglalás

A lágyszárú mezőgazdasági növények szármaradványainak szilár, folyékony és gáz halmazállapotú tüzelő-, és üzemanyagokká történő átalakítását kombinálva a napenergia felhasználásával, jelentős mértékű energetikai önellátás valósítható meg egy növénytermesztéssel és állattartással foglalkozó intézményben. Így piacépes mezőgazdasági, élelmiszeripari és energetikai termékek széles körét lehet előállítani, egyre jelentősebb bevételre lehet fenntartható módon szert tenni.

6. Hivatkozások:

- [1] Német B.: „Alternatív fűtési rendszerek a mezőgazdaságban”, *Értékálló Aranykorona*, 2011-10. 23-24. old.
- [2] Német B.: „Energiatakarékos fűtési mód kialakítása hajtató létesítményekben”, *Értékálló Aranykorona*, 2012-2 25-27. old.
- [3] Német B., Sánta I., Áman M., Lukács Gy., Fenyvesi L.: "Korszerű agroenergetika, mint a vidékfejlesztés kulcsa", *Agrárium* 2008/5. 30-31. old.
- [4] Német B.: „Agráripár és az országos energia-önellátás”, *Agrárium*, 2010/10. 42-43. old.

Dr. Német Béla
Pécsi Tudományegyetem, Fizikai Intézet
Pécs, Ifjúság útja 6
M: +36-30-385-2910
E-mail: drnemetbela@gmail.com