

# Agroenergetika, a mezőgazdasági gépgyártás hajtómotorja

Az írás azokat a már meglevő, valamint újszerű agroenergetikai berendezéseket, gépeket, technológiákat foglalja össze, amelyek a mezőgazdasági termelés során keletkezett melléktermékek energetikai célú, rendszerbe szervezett felhasználása során alkalmazhatók. Ez egyben programjavaslat is a magyarországi „mezőgazdasági gép”-fejlesztésekhez.

Jelen években már elértük az olajhozam csúcsát a világon. Magyarországnak a fosszilis energiaforrásokra, döntően a kőolajra és földgázra épülő, globalizált gazdasága nagyon sok veszélyt rejt magában. Egyre szélesebb körben elfogadott megállapítás, hogy meg kell indítani és 25–30 év alatt meg kellene valósítani a magyar gazdasági életben is a posztfosszilis korszakba való átmenetet [1]. Nagyon nagy és érdekes feladat áll a most 20–30 éves korosztály előtt. Meg kell tanulni gazdálkodni a teljes biomasszával, mint megújítható energiaforrással, amely minden évben akumulálja a Napunk „kimeríthetetlen” sugárzását, továbbá közvetlenül hasznosítani a Nap energiáját és a földközvetőjét. Ennek remélhetően a törvényi háttérre is meg lesz (Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve, KEOP, GOP és mezőgazdasági pályázatok).

A DDKKK Innovációs Zrt. Környezetipari Osztálya és a PTE Környezetfizika Tanszéke 2007 óta átfogó képet igyekezett kialakítani a magunkat érintő jövőbeli energetikai tennivalókról és a konkrét agroenergetikai fejlesztésekről. Azt az alapvető szorgalmazzuk, hogy az energetikai tevékenység döntően a mezőgazdasági melléktermékek felhasználására alapozódjon, ökológiai és környezetvédelmi szempontok figyelembevételével. A tennivalókat rendszerbe foglaltuk. Az olyan gazdálkodási rendszert, amely ésszerűen felhasznál mindenféle mezőgazdasági mellékterméket, hulladékot és a „nulla világszintű árú”, kimeríthetetlen forrásokat (napenergia, földhő) AgroEnergetikai Parknak nevezzük. [2–5].

Az energiaigényeinket (fűtés, használati melegvíz, hűtés, elektromosenergia-előállítás, közlekedés) az összes nem fosszilis eredetű energiaforrás, energia-hordozó (biomassza, napenergia, szélenergia, vízenergia, talaj-közvető, kommunális hulladék) integrálásával, additív módon fogjuk tudni sikeresen kielégíteni az *energiatermelés* növelésével. Ez a program a kis- és középvállalkozások számára nagyon széles körű fejlődési lehetőséget, Magyarország számára pedig nagy ívű vidékfejlesztési programot jelent. A nem fosszilis energiaforrások felhasználása húzóágazatnak számít a mezőgazdaság, a környezetvédelem, a településfejlesztés, a foglalkoztatás, a társadalmi berendezkedés átalakítása terén.

2007 óta folytatjuk a rendszer megvalósításához szükséges berendezések módszeres kifejlesztését, egymást követő kutatás-fejlesztési pályázatok megszervezésével és azok megvalósításával. [7–10]. A korábbi programunk a szerzett tapasztalatokkal bővült. Ebben az írásban összefoglaljuk azokat a berendezéseket, gépeket, technológiákat, amelyek a mezőgazdasági termelés során keletkezett melléktermékek energetikai célú felhasználása során alkalmazhatók, rendszerbeli helyükkel együtt. Ezzel ez az írás programot kínál a magyarországi „mezőgazdasági gép”-fejlesztéseknek.

## A témában eddig megjelent írások

[1] Német B. Sánta I.: „Átmenet a posztfosszilis korszakba”, *Gazdasági Tükörcsoporthatározó Magazin*, 2008/4.

[2] Német B., Sánta I., Borhidi A.: „Agroenergetikai Rendszerek mikro-, kis-, és közepes vállalkozások számára”, *Agrárrium*, 2007/3.

[3] Német B. Sánta I., Áman M., Lukács Gy., Fenyvesi L.: „Korszerű agroenergetika, mint a vidékfejlesztés kulcsa”, *Agrárrium* 2008/5.

[4] Német B. „AgroEnergetikai Parkok megvalósulóiban”, *Agrárrium*, 2009/6-7.

[5] Német B. Sánta I.: „Agroenergetikai eredmények a Dunántúlról”. *Gazdasági Tükörcsoporthatározó Magazin*, 2010/1.

[6] Német B.: „Agráripár és az országos energia-önellátás”, *Agrárrium*, 2010/10.

[7] Lukács Gy., Német B.: „Akik okosan játszanak a biotüzzel” *Gazdasági Tükörcsoporthatározó Magazin*, 2008/1.

[8] Német B., Vass I., Áman J., Herdovics M., Lukács Gy.: „Terményszárítás földgáz nélkül”, *Agrárrium*, 2009/8.

[9] Herdovics M., Német B., Áman M. Vass I., Áman J., Lukács Gy.: „A BioDryer-rendszer próbája megtörtént”, *Agrárrium*, 2010/11.

[10] Német B. Sánta I.: „Gázt (biometánt) neki! Biogázüzemből metánt a földgázhálózatra” *Gazdasági Tükörcsoporthatározó Magazin*, 2009/8.

[11] Német B. Sánta I.: „A mezőgazdaság, az ipar és a környezetvédelem egysége” *Magyar Ipari és Környezetvédelmi Magazin* 2009/11.

[12] Német B.: „Agroenergetika, mint a Dél-Dunántúl és Magyarország húzóágazata” *Régióstart*, 2010/6.

Dr. Német Béla



PECSI TUDOMÁNYEGYETEM  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

## Az agroenergetika „új” gépei, technológiái

### 1. Tüzelőanyag-előállítás

- **Bálatárolók** hengeres, szögletes szalmabála, kukoricaszár bála, szőlő venyige bála számára
- **Bálarakodó**, -szállító gépek, technológiák
- **Durva aprítók** (5–8 cm-esre) henger és/vagy szögletes gabonaszalma, kukoricaszár bálák számára
- Gabonaszalma, kukoricaszár **apríték tároló**, ebből kazánba **feladó** berendezések.
- **Szőlővenyigét** begyűjtő, bálázó gépek, aprítóberendezések
- **Vágástéri apadék** begyűjtési módszere és apríték tüzelőanyag előállító berendezések
- **Agribrikett üzem** (mezőgazdasági szármaradványokból) **durva aprító, brikettáló**
- **Agripellet üzem** (mezőgazdasági szármaradványokból) **finom aprító, pelletáló**

### 2. Növényi származású tüzelőanyagokat felhasználó tüzelőberendezések

- **Vágástéri apadékból** készült **aprítéktüzelő** forró vizes **kazán** család (0,5–2,0 MW).
- **Venyigéből, nyesedékből** készült **aprítéktüzelő** forró vizes **kazán** család (50–200 kW).
- Gabonaszalmából, kukoricaszárból készült **aprítéktüzelő** forró vizes kazán család (2–4 MW).
- **Brikett-, pellettüzelő kazán** család (10–20 kW, 100–200 kW).
- **Szén-dioxidot** füstgázból **leválasztó** és tároló berendezések.

### 3. Biogázüzem: részegységei, teljes technológiája

- **Almos trágya** előkészítésére biogázüzemben **durva aprító**.
- Szubsztrátbemérő berendezés alap- és adalékanyag keveréséhez
- **Vágó, aprító szivattyúk** fermentorba beadagoláshoz.
- **Csőfermentorok, vasbeton fermentorok**, fermentációs technológiák
- **Fűtőrendszerek** mezofil, termofil **fermentorok** számára (növényi tüzelő kazán, gázmotor hulladékhő)
- **Kéntelenítő** berendezések biogáz tisztítására
- **Gőzrobbantó** (gabonaszalma tüzelésű kazánnal) növényi szármaradványok (lignocellulóz) előkészítéséhez második generációs biogázüzem, nyersszeszüzem számára
- **Szén-dioxid** (kén-dioxid) **metán** szétválasztó technológiák: folyadékban való abszorpció (oldás); kémiai abszorpció egy folyadékban; fizikai abszorpció szilárd anyagon; nyomásingadozásos adszorpció, membrános szeparálás.
- Biogáz vagy biometán **hálózatra feladásának** eszközei

### 4. Nyersszesz-, bioetanol-előállítás

- **Első generációs nyersszeszüzem**. Keményítőtartalmú növényi magok (pl. kukorica) mechanikai, enzimes előkészítés technológiái, lepárló rendszerek.
- **Második generációs nyersszesz üzem**. Lignocellulóz-feltárás (pl. gőzrobbantással), erjesztő, lepárló rendszerek.
- **Bioetanol-előállítás**: etanol víz pervaporációs szétválasztása útján
- **Szén-dioxid-megfogás** biogáztelepen, szeszüzemben.

### 5. Zöldségtermesztés, gyümölcs-, gabonátárolás technológiája

- **Üvegház** (zöldség-, virágtermesztés). Biomasszakazán-tüzelés, CO<sub>2</sub>-megfogás, CO<sub>2</sub>-trágyázás, LED-es világítás
- **Gabona** (főleg kukorica) **szárító**. Növényitüzelő-kazán + hőcserélő +toronyszárító
- **Vetőmag szárító**. Geotermikus hőenergiát felhasználó vastagrégű szárítás.
- **Hűtőtároló adszorpciós, vagy abszorpciós hűtő** napkollektoros rendszerrel.
- **Gyümölcszárító** napkollektoros rendszerrel

### 6. Kapcsolt, additív, poligenerációs energetikai, feldolgozó, felhasználói rendszerek

- **Kapcsolt rendszerek kialakítása**. Kapcsolt rendszer (CHP, CCHP): egy típusú energiahordozó felhasználásával többféle energetikai szolgáltatás biztosítása (pl. biogáz felhasználásával elektromosenergia-előállítás + fűtés, hűtés)
- **Biogázmotorok + generátorok** kapcsolt rendszerként működtetve
- **Nyersszesz-motorok, bioetanol-mikroturbinák** kapcsolt (CHP) rendszerként működtetve.
- **Additív rendszerek kialakítása**. Additív rendszer: Többféle energiaforrás járul hozzá egy adott energiaforma előállításához (pl. nap-, szélenergia felhasználásával elektromos energia előállítása). Ezek különböző energiátárolási technológiákat alkalmaznak.
- **Poligenerációs rendszerek kialakítása**. Poligenerációs rendszer: Egy adott biomasszaforma többféle energiahordozóvá történő „feldolgozása” (pl. lignocellulóz-tartalmú alapanyagokból – gabonaszalma, kukoricaszár, fa – biogáz, bioetanol, hidrogén egy üzemben történő előállítása).
- **Metanol-előállítás**: CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> reakciójával metanol-előállítás.
- **Biogázmotorral működő autóbusz**, felhasználva tömegközlekedésben.
- **Kisméretű bioetanolmotor** gyártása kis távolságú közlekedésre, munkagépbe.