



Versenyképes energiatermelő mezőgazdaság – utak és megoldások

TÓVÁRI PÉTER – FENYVESI LÁSZLÓ – RAGONCZA ÁDÁM

FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Gödöllő

ÖSSZEFOGLALÁS

A Magyarországon rendelkezésre álló, energetikai célra használható, szilárd biomassza mennyisége 37–45 millió tonnára becsülhető, amely elsősorban mezőgazdasági melléktermék, hulladék és kommunális hulladék. Ez nagy környezeti terhelést jelent, hiszen ez a mennyiség közel háromszorosa az előállított mezőgazdasági főtermékeknek. Ezen anyagok energetikai programokban történő hasznosítása a célunk. Sikeres programokkal a bioenergia-felhasználást 13–18%-ra tudjuk növelni a nemzeti energiafogyasztásban, továbbá jelentősen csökkenteni tudjuk a CO₂ emissziót.

Kulcsszavak: biomassza, energiatermelés, mezőgazdaság.

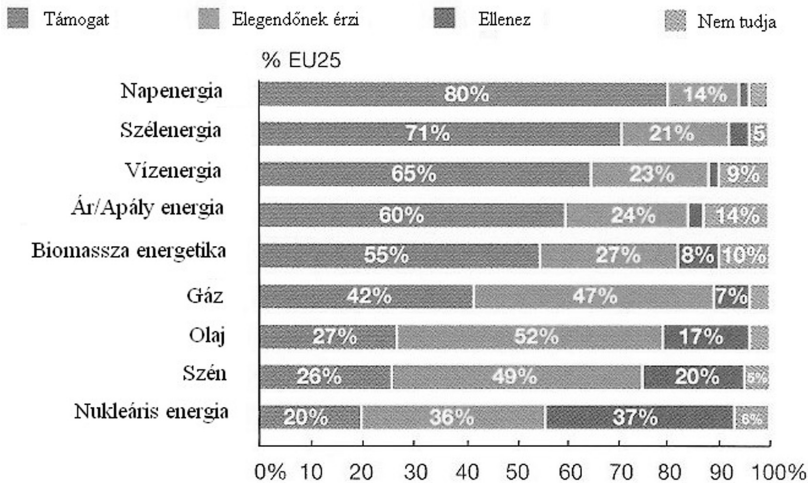
BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben az intenzív technikai és gazdasági fejlődés hatására a világ termelése erőteljesen növekedett, amelynek következtében szükségszerűen növekedett a világ energiafogyasztása is. A fosszilis készletek prognosztizált mennyisége és a kitermelésük egyre növekvő költsége indokoltá teszi a gazdaságosabb és egyben környezetbarátabb energiaforrások alkalmazását. A megújuló energiák hazai alkalmazásának gazdasági, környezeti és vidékfejlesztési aspektusairól, esetleges gátló tényezőiről már számos stratégiai terv, tanulmány született az elmúlt néhány évben. Az azokban megfogalmazott feltételrendszerek, tendenciák, fejlődési irányok számos kitörési pontot határoztak meg, melyek alapvetően függenek a technológiai, ökonómiai és nem utolsósorban a társadalmi tényezőktől.

A közelmúltban, energetikai témakörben végzett átfogó Európai Unió felmérésben tették fel az alábbi kérdést „*Támogatja vagy ellenzi az alábbi energiaforrások alkalmazását?*”, amelyben fosszilis és megújuló energiaforrások is szerepeltek. Az összesített válaszok az 1. ábrán láthatóak. A diagram jól szemlélteti az európai társadalom álláspontját a megújuló energiákról, ugyanakkor az is látható, hogy a gáz, olaj és a szén alkalmazását jelentős mértékben továbbra is megfelelőnek találják.

1. ábra Energetikai felmérés eredménye

Figure 1. Result of energetic survey



A Magyarországon megkérdezettek válaszában az európaihoz hasonló támogatottságot élvez a nap- és a szélenergia. A vízenergia alacsonyabb, 43%-os támogatottságú, de az ár/apály-energia is 39%-ban támogatott, amely igen meglepő dolog, ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy 32% nem is hallott az utóbbi energiaforrásról. A biomassza energetikai alkalmazását kicsivel többen támogatják hazánkban (59%), míg a nukleáris energiát kiemelkedő mértékben, 34%-ban támogatjuk.

Ezek a számok azt is jelentik, hogy hazánkban a megújuló energiaforrások alkalmazása elfogadott, de a tapasztalatok alapján pénzügyi és technikai okokból nem, vagy csak nehezen alkalmazhatóak. Ugyanakkor azt is látni kell, hogy a hazai energiatermelés csak a mezőgazdaságra alapozva nyújt akkora potenciált, amellyel teljesíteni tudjuk korábbi közösségi vállalásainkat, illetve kielégítő biztonsággal tudjuk csökkenteni a bizonytalan mennyiségű, egyre drágább import energiafüggőségünket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az energiatermelés modellezésére és szemléltetésére felállítottunk egy egyszerű mátrixot, amely tartalmazza az energetikai célra felhasználható fő és melléktermékeket, mint energiahordozókat, forrás szerinti csoportosításban (1. táblázat). Ha az energiatermelő mezőgazdaságot vesszük alapul, akkor fő termékként valamilyen energiaültetvényről származó energianövényt kapunk, amely lehet lágý-, vagy fásszárú növény, míg a melléktermék kategóriába a hagyományos mezőgazdasági haszonnövények maradékait soroltuk, mint például a szalmát, korpát stb.

1. táblázat Energiatermelési mátrix

Table 1. Energy production matrix

	Mezőgazdaság	Erdőgazdaság	Ipar
Fő termék	Energiacélú lágý- és fásszáru növények	Tüzfíacélú kitermelés	Tüzelőanyag produktum
Melléktermék	Mg-i haszonnövények maradékai, szerves hulladékok	Vágástéri hulladék	Gazdasági és energetikai szempontból alkalmazható termékek

A hagyományos erdőgazdálkodás energiacélú fő termékeként a tüzfíat, míg mellékterméként a vágástéri hulladékot értjük. A harmadik termelési forrás az energiatermelő ipar, amely alatt a fő termék esetében a napjainkban kialakulóban lévő tüzelőanyag-gyártó présüzemeket értjük, melyeknek elsődleges produktuma a pellet, vagy a brikett. Természetesen az ipari termelésben keletkező bármínemű, energetikai célra hasznosítható melléktermékeket is számításba vesszük, ha azok környezeti szempontból megfelelőek és hasznosításuk gazdaságosan megoldható.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A csoportosítást követően felmértük az energiatermelő mezőgazdaság által évente reálisan megtermelhető fő és melléktermékek mennyiségét, meghatároztuk a belőlük előállítható energiaforrásokat, és kiszámítottuk ezen energiahordozók energiátartalmát. (2.táblázat) [3.]

2. táblázat A magyar mezőgazdaság által évente reálisan megtermelhető bioenergiák mennyisége

Table 2. Bioenergy production of Agriculture in the Hungary

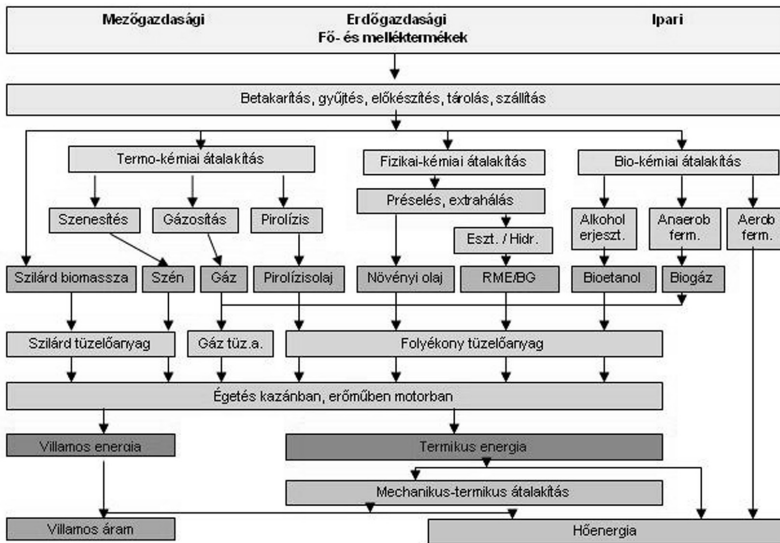
	Mezőgazdasági biomassza, mint nyersanyag			Bioenergiák		
	Féleség	Terület	Mennyiség	Féleség	Mennyiség	Energia-tartalom
1.	Kukorica	520 eha	3000 et	Bioetanol	1000 et	27 PJ
2.	Repce	150 eha	250 et	Biodízel/RME	100 et	3,8 PJ
3.	Trágya + szerves hulladék	300 eha	6000 et	Biogáz	240.000 em ³	5,5 PJ
4.	Szalmák, energiafű szármaradványok	1400 eha	4000 et	Szalma alapú tüzelőanyag	4000 et	48 PJ
5.	Energetikai ültetvényfa	200 eha	2500 et	Fa alapú tüzelőanyag	2500 et	38 PJ

A mezőgazdasági termelésből származó biomassza gazdaságos hasznosítása többnyire komplexen és decentralizáltan, régiós tervezésben valósítható meg, így nem lehet receptszerűen meghatározni. Ennek eredményeképpen előfordulhatnak olyan alternatívák, amelyekben összekapcsolt rendszerben kerül hasznosításra a fő és melléktermék, így az input/output nem választható szét egymástól. Noha gazdaságilag és energetikailag általában a hőenergetikai célú hasznosítás a legkedvezőbb, értékesítési célra beruházói szinten az elektromos áram, makrogazdasági szempontokból pedig regionális, illetve országos szinten a biohajtóanyagok előállítása és felhasználása is kívánatos lehet. A biogázüzemeknél és a zöldmezős bio-hőerőműveknél a működtetés többnyire már önfenntartó, de a beruházás még támogatás nélkül problematikus. [1.]

A mezőgazdasági, az erdőgazdasági és ipari termelésből kikerülő fő és melléktermékből termokémiai, fizikai-kémiai vagy biokémiai átalakulás után szilárd, gáz, folyékony formában energiahordozó nyerhető, vagy közvetlenül hő- és/vagy villamos energia. Az energiatermelés átfogó rendszerét a 2. ábrán mutatjuk be. [2.]

2. ábra Biomassza energiatermelés átfogó rendszerének mátrixa

Figure 2. Extensive matrix of biomass energy production



Szilárd tüzelőanyagok tüzeléstechnikai célú hasznosítása

Első közelítésben a hagyományos mezőgazdasági termelésből származó fő termékek közül tüzeléstechnikai célra felhasználhatók a szemestermények, amelyeknek kidolgozott technológiai háttere van mind természetstechnológiai, mind pedig tüzeléstechnikai vonatkozásban. A külföldi gyakorlatban ott alkalmazzák, ahol mezőgazdasági területeken

a fásszárú ültetvények telepítése nem kedvező. Hazánkban jelenleg, elsősorban erkölcsi okokból nem terjed ez a megoldás.

Az energiatermelő mezőgazdaság egyik kedvező alternatívája lehet a kidolgozott agro-technikai háttérrel természetű, hazai fejlesztésű *Szarvasi-1* energiafű. A betakarítást követően, elsősorban pellet formájában alkalmazható kis teljesítményű, mozgó rostélyos tüzelő berendezésekben. [4.]

A mezőgazdasági területre telepített fásszárú energiaültetvények a jövőben nagy jelentőséggel fognak bírni, az erőművek számára biztos és kalkulálható alapanyagot szolgáltatva. A speciális, gyorsan növő, nagy hozamot produkáló fa-klónokat 12.000–18.000 tó/ha sűrűséggel ültetik, technológiától és dugványtól függően. A faültetvényekből nyerhető faapríték felhasználása elsődlegesen nagy teljesítményű tüzelő berendezésekben és erőművekben várható, ezért a telepítéseket azok közelében célszerű megvalósítani, hogy a viszonylag alacsony térfogat-tömegű faapríték szállítása gazdaságosan legyen megoldható. [2.]

Energianövények bioüzemanyag céljára

A mezőgazdaság által nagy tömegben, versenyképes áron előállítható termékek közül a magas keményítőtartalmú gabonafélékből és az olajos magvakból állítható elő biomotorhajtóanyag. Az előbbiből bioetanol, az utóbbiból biogázolaj vagy biodízel. Mindkét hajtóanyag – a bioetanol és a biodízel – önmagában és a hagyományos hajtóanyagokhoz keverve is felhasználható robbanómotorok üzemeltetésére. Magyarország a gabonákból előállított bioetanolból a hazai szükségleten túl jelentős exportot bonyolíthat a jövőben, míg biodízelnél (biogázolajból) legfeljebb a hazai szükséglet kielégítésére lesz képes.

A biomotorhajtóanyag előállító kapacitások

Figyelembe véve az alapanyag-termelés bővülését is, megfelelő gyártókapacitások kiépülése esetén Magyarországon minimum és maximum értékeket kalkulálva búzából 215–640 ezer tonna, kukoricából 420–690 ezer tonna bioetanol állítható elő. Ugyanilyen megfontolással napraforgóból 23–77 ezer tonna, repceből pedig 90–160 ezer tonna biogázolajat/biodízelt lehetne gyártani.

A minimális mennyiségeket a jelenlegi termelési szintek figyelembevételével, a maximálisat a termelés energetikai célú bővítése esetére kalkuláltuk. [3.]

Energianövények biogáztermelés céljára

A biogáztermelés alapanyaga lehet:

- kommunális hulladék,
- élelmiszeripari melléktermékek,
- mezőgazdasági termelésből származó fő és melléktermékek.

Az utóbbi lehet növényi kultúra és állattartó telepek hulladéka.

A biogáz célra termelt energianövény hazánkban elsősorban kukorica lehet, de alkalmazható még a nagy hozammal természetű cukorcirok is. A növényi alapanyag mellett mindenképpen szükséges környezetvédelmi és gazdasági szempontokból az állattartó telepeken keletkező trágya. Ez nem csak alapanyag, hanem bevételi forrást is jelent, hiszen az elhelyezése, hasznosítása az intenzív állattartást folytató gazdaságok számára a legtöbb esetben problémát jelent. [1.]

A trágya kezelése, hasznosítása csoportban az egyik lehetséges hasznosítási forma a biogáz-termelés, azonban nem szabad megfeledkezni arról, hogy a visszamaradó melléktermék továbbra is elhelyezésre, felhasználásra szoruló „veszélyes” anyag. Ennek következtében a biogáztelepek létesítésénél fontos szempont a keletkező melléktermékek elhelyezésének kérdése. A stabilizált biomassza közvetlen mezőgazdasági felhasználására azok a területek alkalmasak, ahol a nitrát-direktíva előírásainak megfelelő nagyságú termőterület áll rendelkezésre. Továbbá rendelkezésre áll olyan termelt vagy termelendő növénykultúra, mely a keletkező mennyiséget fogadni tudja, valamint a talaj szerkezete nemcsak lehetővé teszi, de „igényli” is a folyamatos nedvesítést.

Azokban az esetekben, ahol a környezeti lehetőségek nem teszik lehetővé a fermentációs melléktermék közvetlen hasznosítását, ott kaphat jelentőséget a fázisbontás utáni aerob kezelés. Hazai és nemzetközi kutatások is igazolják, hogy a komposztálás a szerves hulladékok aerob lebontásával, a fentebb vázolt problémák döntő hányadára megoldást kínál, a fertőzésveszély minimálisra csökkenthető.

Fontos megjegyezni, hogy a biogázüzemek nem képesek a lignin lebontására, így faanyagok esetében az elégetést vagy a komposztálást kell választani. [2.]

Competitive energy productive agriculture – ways and solutions

PÉTER TÓVÁRI – LÁSZLÓ FENYVESI – ÁDÁM RAGONCZA

Hungarian Institute of Agricultural Engineering
Gödöllő

SUMMARY

In our country there are about 37–45 million tons of solid biomass, which are mostly waste material from agriculture and communal area. This amount is about three times greater than the agriculture basic-material production and this one is dangerous for environment. We can use this biomass in our energetic programs. If we realise these programs, we would increase the bio energy utilization to 13–18% of the whole national energy consumption, and we will reduce the CO₂ emission.

Keywords: biomass, energy production, agriculture.

IRODALOM

- [1.] Bai A. (2005): A biomassza-termelés hazai perspektívái. Tanulmány, Debrecen.
[2.] Fenyvesi L. – Hajdú J. (2006): A magyarországi megújuló energiatermelés logisztikai összefüggései. Tanulmány, Gödöllő.

- [3.] Hajdú J. – Magó L. (2006): Versenyképes mezőgazdaság. XXX. MTA AMB K + F Tanácskozás, Gödöllő.
- [4.] Tóvári P. – Pecznik P. – Körmendi P. – Marosvölgyi B. – Mészáros E. (2005): Biotüzelőanyagok energetikai célú hasznosításának magyarországi fejlesztése korszerű mérés-technikai módszerekkel – Új eredmények és lehetőségek a megújuló energiák hazai alkalmazásában és hasznosításában konferencia, Gödöllő.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

TÓVÁRI Péter – FENYVESI László – RAGONCZA Ádám
FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet
H-2100 Gödöllő, Tessedik S. u. 4.
E-mail: tovari@fvmmi.hu
E-mail: fenyvesi@fvmmi.hu
E-mail: ragoncza@fvmmi.hu