
Fűfélék ipari célú hasznosítása

Janowszky Zsolt

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szarvasi Mezőgazdasági Kutató-Fejlesztő Kht. – felismerve a biomassza több irányú felhasználásának fontosságát – Európában elsők között kezdte meg az ipari hasznosításra alkalmas fűfélék nemesítését. Az energiafű – melyet akár ipari fűnek is nevezhetnénk – hasznosításának lehetséges területei a következők:

- Energetikai felhasználás
- Papíripari felhasználás
- Ipari rostanyagként történő hasznosítás
- Takarmányozási célú hasznosítás

A kutatómunka célkitűzése: nagy szárazanyag tömeget termő, ipari felhasználásra alkalmas fűfajták nemesítése, melyek a talajhasznosítási, gazdaságossági, környezetvédelmi szempontok figyelembevételével új piaci tervlatokat, foglalkoztatottsági lehetőséget kínálnak, biztosítanak a kedvezőtlen ökológiai adottságú térségeknek.

SUMMARY

The Agricultural Research and Development Institute P.U.C., Szarvas – realizing the importance of using the biomass in a number of ways – was one of the first in Europe, who began the breeding of grasses suitable for industrial utilization. The possible areas of using the energygrass – which could be called industrial grass – are the following:

- Energetical use
- Paper industry use
- Utilization as an industrial fibrematerial
- Use for feeding

The aim of the breeding programme: developing the kinds of grass, which yields big drymaterial mass and suitable for industrial utilization. These kind of grass, taking soil-utilization, economicality and environmental protection, offer and ensure new marketing perspectives and employment facilities for the disadvantaged areas.

ENERGETIKAI CÉLÚ HASZNOSÍTÁS

A XX. században a fosszilis nyersanyagok – melyek mintegy 90%-át energiatermelésre használják – kiterjedt használata háttérbe szorította a biomassza alapú energiaforrásokat és nyersanyagokat. A nem megújuló energiaforrások fokozott alkalmazása eredményezte a földi atmoszféra széndioxid koncentrációjának folyamatos növekedését, amely az üvegházhatás révén jelentősen hozzájárul a légkör hőmérsékletének emelkedéséhez. A légkör gázösszetételének megbomlott egyensúlyi állapota, valamint a szén, az olaj, a gáz és az urán világméretű elapadása az energiagazdálkodás sürgős szemléletváltásának igényét veti fel.

Az energiafelhasználás forrás szerkezetének lehetséges irányváltása, a megvalósításra ajánlható alternatív megoldások gyakorlati alkalmazásának

igénye intenzív kutatás-fejlesztési tevékenységet indukáltak hazai és nemzetközi vonatkozásban egyaránt. Napjainkra már számos ígéretes eredmény mutatja a jövő lehetséges útjait.

Az egyik ilyen út a megújuló energiaforrások használata lehet, melyek – szemben a fosszilis energiaforrásokkal – folyamatos ellátást biztosíthatnak a fenntarthatóság elvének szellemében, s a környezeti terhelésük is elenyésző.

Európa jelenlegi energiaszükségletét az alábbi megoszlás szerint fedezi (Kopetz, 1998):

- 83%-ot fosszilis energiaforrásokból,
- 11%-ot nukleáris reaktorokból,
- 6%-ot megújuló nyersanyagokból.

Ez utóbbi 90%-át hőtermelésre, 9%-át elektromos áramtermelésre és mindössze 1%-át használják üzemanyagként. Az EU 2010-ig a megújuló energiák arányát az energiaforrásokon belül 12%-ra, az összes áramtermelésen belül pedig 22,1%-ra kívánja emelni.

Magyarországon a megújuló energiaforrások aránya az összes felhasználáson belül mindössze 3,6%, a közeljövőben ennek jelentős növelésére kell törekednünk.

Hazánk számára a megújuló energiaforrások nagyobb mértékű használata segítséget jelenthet a környezetvédelem területén vállalt nemzetközi kötelezettségeink teljesítésében is, ugyanis az 1997-es Kyoto-i konferencián 6%-os széndioxid egyenérték kibocsátás csökkenést vállaltunk a 2008-2012 közötti időszakra az 1985-1987-es időszakhoz képest. Jelenleg a megújuló energiák forrás szerkezetén belül a tüzifa 72,5%, a geotermikus energia 10,3%, a vízi energia 1,9%, a növényi és egyéb szilárd hulladékok 10,9%, a napenergia 0,15% értékarányt képvisel (Bohoczky, 2000).

Ökológiai adottságaink ismeretében a megújuló energiaforrások közül egyértelműen a biomassza energetikai hasznosítása kaphatja a legfontosabb szerepet, amely a közismert környezetvédelmi előnyökön, ágazati és stratégiai megfontolásokon túl szorosan kapcsolódhat a terület és különösen a vidékfejlesztés akut problémakörének rendezéséhez.

EU-csatlakozásunk szándéka, valamint az új rendezőelvek mentén alakuló agrárstruktúra és közgazdasági környezet indokoltá teszik a mezőgazdasági termelés, a földhasználat, az elmaradott térségek helyzetének és kezelésének újragondolását. A mezőgazdasági termelés szerkezetátalakításának illetve területi és ökológiai átrendeződésének eredményeként várható, hogy nagy kiterjedésű területeken felmerül az energetikai ültetvények, mindenekelőtt az energiafűvek termesztésének lehetősége, igénye.

Jelenleg a fajtahasználat említett területeihez egy államilag elismert fajtaival és három perspektivikus fajtajelölttel rendelkezünk. A kiemelkedő

tulajdonságokkal rendelkező „Szarvasi-1” energiafű fontosabb agronómiai jellemzői a következők:

- hazai és külföldi vizsgálatok eredményei igazolták, hogy a „Szarvasi-1” energiafű kiválóan tolerálja az évi 200-2100 mm vízellátottságot, az 5-19 °C évi átlaghőmérsékletet, valamint az 5-9 pH kémhatású (szikes, szódás, sós) talajokat,
- szárazság-, só- és fagyűrőse kiváló,
- szárazanyag termése (10-15 t/ha/I. növedék), fűtőértéke (14-17 MJ/kg szárazanyag), amely közelíti, illetve meghaladja a nyár, a fűz, az akácfa a hazai barnaszemek hasonló értékadatát. Holocellulóz tartalma eléri a fenyő, valamint a lomblevelű fákét, s meghaladja az egyéves növényekét,
- hosszú élettartamú, egyhelyben 10-15 évig is termesztethető. A tavaszi telepítést követő évtől teljes termést ad.
- növényi betegségekkel szemben ellenálló (barna és vörös rozsdá, lisztharmat stb.),
- termesztésének egyértelmű előnye az energiaerdőkkel szemben többek között az is, hogy újrahasznosítása évenként történik, s így a feldolgozó kapacitások kihasználása hatékonyabb,
- fontos agronómiai jellemzője, hogy a homok talajtól a szikes talajig, illetve a belvizes területektől a szárazfekvésű területekig egyaránt eredményesen termesztethető,
- kiváló biomelioratív növény (erózió, defláció elleni védelem), gyökérzete elérheti a 180-200 cm-es mélységet is,
- termesztése és betakarítása nem igényel drága célgépeket (pl.: energiaerdő), az a gabonafélék illetve a szalastakarmány növények géprendszerével megoldható,
- vetőmagtermesztése egyszerű és gazdaságos,
- zöldsarjű termése takarmányozási célra felhasználható,
- termesztésének megszűnésével nagy mennyiségű szervesanyaggal (gyökérzet, humusz) gazdagítja a talajt,
- a gazdasági szempontok mellett figyelembe kell venni azt is, hogy az önkormányzatok az energiafű ültetvényeket a lokális energiaellátásban hasznosíthatják úgy, hogy ezzel egyben környezetvédelmi problémákat is megoldhatnak (meddőhányók, zagyterek stb. rekultivációjával, a szálló por mennyiségének csökkentésével),
- termesztésével illetve hasznosításával hazai előállítású energiaforrásokhoz jutunk,
- az energiafű termesztésével tulajdonképpen egy új mezőgazdasági főtermék (energia illetve papíripari alapanyag) jelenhet meg, új piaci távlatokat, biztos jövedelem pozíciót és foglalkoztatottsági lehetőségeket adva a mezőgazdaságnak, a kedvezőtlen ökológiai adottságú térségeknek,
- s végül, de nem utolsósorban az energiafű számos felhasználási területen képes helyettesíteni a fát, mint alapanyagot, hasonló vagy jobb tulajdonságai révén. A faipari termékek energiafűből készült termékekkel történő részbeni

kiváltásával nagy kiterjedésű erdők megmentésére kínálkozik lehetőség.

Az energiafű és származékai hagyományos tüzelőberendezéseknél, hőhasznosítóknál, gáz és villamos energia fogyasztóknál jelenthetnek perspektivikus megújuló energiaforrást.

Hasznosításának várható területei:

- lakások, középületek, mezőgazdasági épületek-építmények (növényházak, üvegházak, fóliaházak, állattartó telepek stb.) fűtése,
- a mezőgazdaság területén terményszárítók, hűtőberendezések üzemeltetése,
- fűgázból (pirolízisgáz, biogáz) villamos energia termelése,
- az energetikai hasznosítás mellett az energiafű jó minőségű papíripari és ipari rost alapanyag,
- takarmányozási célú hasznosítás, az első kaszálás (virágzás fenofázisában) során kapott biomassa tömeg energetikai, ipari alapanyag. A második, harmadik növedék (vízellátottságtól függően) zöldsarjű termése ugyanakkor legeltetésre, széna-szenázs készítésére, valamint biogáz termelésére ajánlható.
- biológiai talajvédelem, rekultivációs feladatok teljesítése.

A „SZARVASI-1” ENERGIAFŰ, MINT SZILÁRD TÜZELŐANYAG

A lignocellulóz tüzelőanyagok (pl. energiafű) hő és áramfejlesztésre való felhasználásának egyre nagyobb jelentősége lehet Európa és világszerte.

A növényi eredetű energiahordozók termesztésének, hasznosításának gazdaságosságát, versenyképességét mindenekelőtt azok agroökológiai illetve energetikai jellemzői, valamint produktivitásuk mértéke alapján határozhatjuk meg.

A szabadföldi kísérletek valamint a laboratóriumi vizsgálatok eredményei a következők:

Az energiafű virágzás fenofázisában mért szárazanyag hozama figyelemre méltó területegységenkénti produktivitást igazol a hagyományos fafajok és más növényi eredetű energiahordozókhöz viszonyítva (*1. táblázat*).

A laboratóriumi vizsgálatok eredményei igazolják, hogy a „Szarvasi-1” energiafű energetikai szempontból kedvező tulajdonságokkal rendelkezik, mert fűtőértéke közelíti, illetve meghaladja a hazai barnaszemek, valamint a fa és a szalma-félék fűtőértékét. A vizsgált energiahordozók közül az egységnyi energia költsége (Ft/MJ) egyértelműen az energiafű esetében a legalacsonyabb (*2. táblázat*).

Az energiafű anyagösszetétele (*3. táblázat*) alapján megállapítható, hogy kéntartalma csekély (0,12%), a szén kéntartalmának mindössze 15-30-ad része, így eltüzelése esetén az SO₂ kibocsátás mértéke minimális. A szén 12-15%-os hamutartalmával szemben kis mennyiségű (4,20%) hamut tartalmaz, amelyet kálium tartalmánál fogva a talajerővisszapótlásnál jól hasznosíthatunk. A dán Technológiai Intézet vizsgálatai szerint a hamu esetében 1000 °C hőmérsékleten lágyulás nem volt tapasztalható.

Az energiafűvek elégetése megfelelő előkezelési eljárások után pl.: tömörítés, darabolás (bálázás, brikettálás, pelletálás) történhet. Égéstechnikai szempontból a szalmafélékhez viszonyítva kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkeznek (ÉGSZÖV RT., Budapest, OPTIGÉP Gépgyártó és Kereskedelmi Kft., Békés vizsgálatai alapján).

Összességében megállapítható, hogy a „Szarvasi-1” energiafű agronómiai, energetikai tulajdonságai az agroökológiai, környezetvédelmi, talajhasznosítási, energetikai és a gazdaságossági szempontok figyelembevételével rendkívül perspektivikusak, több vonatkozásban egyedülállóak a többi, az erre a célra alkalmas növénykultúrákhoz viszonyítva.

1. táblázat

A „Szarvasi-1” energiafű és a fa szárazanyag hozama

Megnevezés(1)	1999. év(2)	2000. év(3)	2001. év(4)	2002. év(5)	Átlag(6)
„Szarvasi-1” energiafű (t/ha/l. növedék)(7)	15,7	15,2	16,38	16	15,82
Hagyományos fafajok (t/ha/év)(8)					12,00*
Csapadék mennyisége (mm/I-VII. hó)(9)	503,1	207,2	401	149	315
Csapadék mennyisége (mm/IV-VII. hó)(10)	392,5	148,7	283	109	233,3

Forrás: Mezőgazdasági Kutató-Fejlesztő Kht., Szarvas, *Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron vizsgálatai alapján

Table 1: The drymaterial output of the „Szarvasi-1” energygrass and wood

Name(1), 1999(2), 2000(3), 2001(4), 2002(5), Average(6), „Szarvasi-1” energygrass (t/ha/l. growth)(7), Traditional tree species(8), Rainfall (mm/I-VII. month)(9), Rainfall (mm/IV-VII. month)(10)

2. táblázat

A „Szarvasi-1” energiafű és néhány energiahordozó fűtőértéke illetve az egységnyi energia költsége

Megnevezés(1)	Fűtőérték (MJ/kg sz.a.)(2)	Egységnyi energia költsége (Ft/MJ)(3)			
		saját előállítás esetén(4)		szolgáltatás esetén(5)	
		sz.a. önköltség (Ft/kg)(6)	bála(7)	sz.a. önköltség (Ft/kg)(6)	bála(7)
„Szarvasi” energiafű (10 t sz.a./ha)(8)	14,968-15,981 /15,4/	7,17	0,46	10,06	0,65
„Szarvasi” energiafű (15 t sz.a./ha)(9)	21	4,78	0,31	6,71	0,43
Barnaszén(10)	14,90-20,00				1,12
Tűzifa (akác)(11)	16,808				0,89
Tűzifa (nyár)(12)	15,903				0,84
Faapríték(13)	14,769				
Gázolaj(14)	41,600				4,8
Földgáz(15)	34,000				1,17
Búzaszalma(16)	13,823				
Repceszalma(17)	12,699				

Forrás: Mezőgazdasági Kutató-Fejlesztő Kht., Szarvas, Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, FVM Műszaki Intézet, Gödöllő vizsgálatai alapján

Table 2: The thermal value of the „Szarvasi-1” energygrass and some other energy sources, and the cost of the unit energy

Name(1), Thermal value (MJ/kg d.m.)(2), Unit energy cost (Ft/MJ)(3), In case of own production(4), In case of service(5), D.M. rime cost Ft/kg(6), Bale(7), „Szarvasi-1” energygrass 10 t d.m./ha(8), „Szarvasi-1” energygrass 15 t d.m./ha(9), Browncoal(10), Firewood (locust)(11), Firewood (poplar)(12), Woodchops(13), Gas oil(14), Natural gas(15), Wheatstraw(16), Rapestraw(17)

3. táblázat

A „Szarvasi-1” energiafű, az akácfa és a kínai nád átlagos anyagösszetétele

M.e.: tömeg %(1)

Az anyagösszetevők megnevezése(2)	Az energiahordozó megnevezése(3)		
	„Szarvasi-1” energiafű(4)	akácfa(5)	kínai nád(6)
Nedvességtartalom(7)	14,9	10	13,8
Szén(8)	40,73	44,02	39,09
Hidrogén(9)	4,11	4,96	4,07
Kén(10)	0,12	0,12	0,45
Nitrogén(11)	1,09	1,37	2
Oxigén(12)	34,85	38,07	35,09
Hamu(13)	4,2	1,46	5,5

Forrás: KBFI Labor Kft. Vegyészeti laboratórium, Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest vizsgálatai alapján

Table 3: The average material composition of the „Szarvasi-1” energygrass, locust tree and Chinese cane

Unit: mass %(1), Name of the material composition(2), Name of energy sources(3), „Szarvasi-1” energygrass(4), Locust tree(5), Chinese cane(6), Water content(7), Carbon(8), Hydrogen(9), Sulphur(10), Nitrogen(11), Oxygen(12), Ash(13)

IRODALOM

- Barótfi I. (2000): Biomassza alkalmazások Magyarországon. „Megújuló energiák Magyarországon és Németországban” Előadaskötet. Budapest, 53-69.
- Bohoczky F. (2000): A megújuló energiák szerepe a magyar energiapolitikában. „Megújuló energiák Magyarországon és Németországban” Előadaskötet. Budapest, 43-53.
- Kacz, K.-Neményi M. (1998): Megújuló energiaforrások. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 146.
- Kopetz, H. (1998): Bioenergy in Europe. „Results - European Conference on Renewable Raw Materials, Gmunden”, 118.
- Obernberger I. (2000): Szilárd biogén tüzelőanyagok felhasználása. „Megújuló energiák Magyarországon és Németországban” Előadaskötet. Budapest, 77-143.