A szőlővenyige és a fanyesedék biomassza-erőművi beszállításának elemzése

Pintér Gábor – Németh Kornél – Kis-Simon Tünde

Kulcsszavak: szőlővenyige, nyesedék, beszállítás, égetés.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Magyarországon is teret hódít a biomassza villamos energia termelésére történő felhasználása. A tanulmány Magyarországon képződő szőlővenyige és fanyesedék biomassza-erőművi beszállításának lehetőségeivel foglalkozik. 2009-ben már öt hazai nagyerőműben tüzelnek a környező erdőgazdaságokból származó alapanyagot. Magyarországon rendkívül sok az energetikai célra hasznosítható szőlővenyige és fanyesedék, ami nem kerül hasznosításra, holott ezek erőművi beszállítása – számításaink alapján – 45 km-es szállítási távolság alatt már gazdaságos lehet. A tanulmány hangsúlyozza, hogy az említett melléktermékek erőművi eltüzelése – csekély jövedelemtermelő képessége miatt – jövedelemszerzés helyett inkább a „felesleges" melléktermékektől való megszabadulást, az elhelyezési és megsemmisítési problémák megoldását jelenti, mely költségcsökkenést eredményezhet az egyes gazdaságokban. A szerzők megállapítása szerint a biomasszát mint mellékterméket hasznosító gazdák és települések összefogása ez esetben is elengedhetetlen az erőművekkel szembeni megfelelő alkupozíció kiharcolásához.

BEVEZETÉS

Az ezredforduló óta újra előtérbe kerül Földünkön a biomassza tüzelése környezetvédelmi és gazdaságpolitikai okok miatt. Az Európai Unióban a „zöldáram" irányelvvel (2001/77/EK) elősegítik a biomasszával tüzelő erőművek létesítését, vagy hagyományos széntüzelésű erőművek biomassza-tüzelésűvé alakítását. Ez a folyamat Magyarországon is megfigyelhető. Hazánkban jelenleg a biomasszából termelt villamos energiát elsősorban korábbi szenes nagyerőművi blokkokban állítják elő. A törvényi és gazdasági szabályozások változása miatt bekövetkező fejlesztések a tűzifa tömeges használatát eredményezték az elmúlt években. A növekvő erőművi alapanyagigény miatt nőtt a szilárd biomassza-féleségek iránti kereslet, és ez jelentősen megemelte az árakat (*Bai, 2003; Gergely, 2007*).

A potenciális biomassza-beszállítók elsősorban az erdészetek, mezőgazdasági termelők és a települési önkormányzatok közül kerülhetnek ki, bár az egyes fűrészüzemek és bútorgyárak is ide tartozhatnak. A mezőgazdaságban foglalkoztatottak bérviszonyai messze elmaradnak a nemzetgazdasági átlagbértől (*Palkovics, 2006*). A keletkező melléktermékek hasznosítása lehetőséget biztosíthat az ágazatból élők költségeinek csökkentésére, akár jövedelmének kismértékű emelésére is. A melléktermékek hasznosításából keletkező bevételek azonban nemcsak a mezőgazdaságból élők, de a többi potenciális biomassza-beszállító, például önkormányzatok tőkehiányát is csökkenthetik, igaz kismértékben.

A szilárd biomassza eltüzelésével termelt hő- és villamos energia költségei az alapanyagok előállítási költségétől, a kap-

csolódó logisztikai költségektől, valamint a tüzelő berendezések konstrukciójától, üzemeltetési jellemzőitől függnek. Tanulmányunkban a beszállítói oldal pénzügyi jellemzőivel foglalkozunk.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkban a venyige és a fanyesedék biomassza-erőművi hasznosításával foglalkozunk. Venyige alatt a nagyüzemi szőlőültetvények évenkénti metszésénél keletkező növényi részeket, fanyesedék alatt pedig a gyümölcsösökben, magánkertekben, parkokban, utak mellett az éves és a felújító vágásoknál keletkező növényi részeket (levágott ágak, gallyak) értjük. A nyesedék, és megfelelő száradási folyamatot követően a venyige megújuló energiaforrásként való hasznosítás szempontjából értékes alapanyagok. A szárításkor és feldolgozáskor felmerülő költségek csökkentése érdekében az alapanyagot célszerű aprítani (*Tar et al., 2005*).

Számításainkban vizsgáljuk azon költségeket, melyek a biomassza-erőműig történő eljutása alatt merülnek fel, majd összevetjük őket az erőmű által fizetett átvételi árral. Ezáltal meghatározzuk azon területeket, ahonnan gazdaságosan beszállítható a keletkező nyesedék az erőművekbe.

Végül a KSH adataiból kiindulva következtetést vonunk le a hazánkban biomasszát tüzelő nagyerőművek környezetében keletkező nyesedék mennyiségére és annak a mezőgazdaságot érintő jövedelmi hatásaira.

A potenciálisan hasznosítható biomassza mennyiségével kapcsolatban eltérőek a becslések. A reálisan hasznosítható biomassza mennyisége közel 100 PJ/év körül alakul. Ebből a szőlészetek venyigéi és a gyümölcsfanyesedékek kb. 5 PJ/év mennyiséget tesznek ki (*Hajdu, 2006*). Ezen melléktermékeknek mindaddig nincs értéke, ára, míg fel nem akarják használni tüzelésre. Amint azonban ez az igény jelentkezik, jelentős értéket képviselnek, tüzelőanyagként számításba vehetők, kereskedelmi forgalmuk reális lehetőség (*Barótfi, 1998*).

Korábban a termelők a metszéskor keletkező nyesedéket a helyszínen elégették, visszaforgatták a talajba, vagy komposztelepekre szállították. Ez utóbbihoz is azonban szállítás szükséges, amely jelentős költséggel járt. A talajba történő visszaforgatás a fertőzésveszély miatt kockázatos, a helyszíni égetést az adott terület (nemzeti park, önkormányzat) tilthatja, mivel az energiapazarlás mellett jelentős környezetszennyezést is jelent.

A biomassza-erőmű által fizetett átvételi árat a beszállított alapanyag fűtőértéke határozza meg, melyet a nedvességtartalom erősen befolyásol. A friss nyesedék nedvességtartalma 30-45% körül ingadozik (1. táblázat), melyhez magasabb szállítási és alacsonyabb erőművi átvételi ár tartozik, mint a kiszárított aprítékhoz. Vizsgálatunkban a nyesedék 15-20%-os nedvességtartalmával számoltunk, amely a metszést követő 2-3 hónap elteltével érhető el,

1. táblázat

A nyesedék, venyige és fahulladék nedvességtartalmának és fűtőértékének jellemző értékei

	Nyesedék, venyige	Fahulladék
Nedvességtartalom betakarításkor (%)	30–45	20–45
Nedvességtartalom tárolás után (%)	15–20	15–25
Fűtőérték 18% nedvességtartalomnál (MJ/kg)	14,8	15,0

Forrás: Pecznik, 2001

az időjárás függvényében. Természetesen ez idő alatt a levágott ágakat/venyigét tárolni kell valahol. Ez az egyes gazdaságokban nem jelent problémát, a szőlőhegyeken a levágott venyigét a sorok végén a gazda depózza, ugyanezt teszi a gyümölcsösök metszésekor keletkező ágakkal, gallyakkal. A szárításról a nap gondoskodik.

A 15-20% nedvességtartalmú nyesedék fűtőértéke átlagosan 14,8 MJ kg-onként (1. táblázat). Az erőművek átlagosan 0,5 Ft-ot fizetnek a fenti paraméterekkel rendelkező aprított nyesedék MJ-jáért (*Varga, 2008*), vagyis 1 kg-ért 7,4 Ft-ot adnak, ha a nedvességtartalom 15-20% körül mozog. Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy az erőművek által fizetett átvételi árat befolyásolja a beszállított biomassza mennyisége és a beszállítás rendszeressége is. Az általunk közzétett ár egy átlag, mely az erőmű és az egyes beszállítók függvényében eltérhet.

A szállítás és rakodás költségeinek meghatározásakor az *FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet* által 2008-ra kidolgozott és közreadott (*Gockler, 2008*) mezőgazdasági gépi munkák költségeit vettük figyelembe. A 10-15 t szállítási kapacitással rendelkező erőgép esetén a szállítási költség 61,5 Ft/tkm, melyet 62 Ft/tkm-re kerekítettünk. A 76-100 kW teljesítménykategóriába eső magajáró rakodó költsége: 8424 Ft/mh, 40 perc alatt képes 10 tonnát felrakni, vagyis: 2/3*8424/10 ≈ 562 Ft/t rakodási költséggel számolhatunk. Az aprítási költségek 280 lóerős, késes, mobil aprítógép esetén 4000 Ft/t-t jelentenek (*Tusnádi, 2008*).

A sorközben levő venyige és a vékonyabb ágak (max. 3-4 cm) venyigebálázóval gyűjthetők össze. A bálák szállítása és tárolása a szalmáéhoz hasonlóan történik. Nagy mennyiségű venyige és vastagabb ágak esetén célszerű az erdészetben használatos, vágásterületen mozogni képes aprítógépekkel történő aprítás. Ez megkönnyíti a rakodást, mivel a gép közvetlenül a szállítójárműre továbbítja az aprítékot. A települések esetén keletkező fanyesedék begyűjtése kézi erővel történik. Az aprítékként elszállított növényi részek térfogata jóval kisebb lesz a nyesedék térfogatánál.

Azon költségeket (például metszési, begyűjtési, depózási költségek), melyek a biomassza-erőművi beszállítás mellett, illetve elvetése esetén is felmerülnek, külön nem emeltük ki, hiszen nincs szerepük a beszállítás gazdaságosságának megítélésében.

AZ ELEMZÉS EREDMÉNYEI

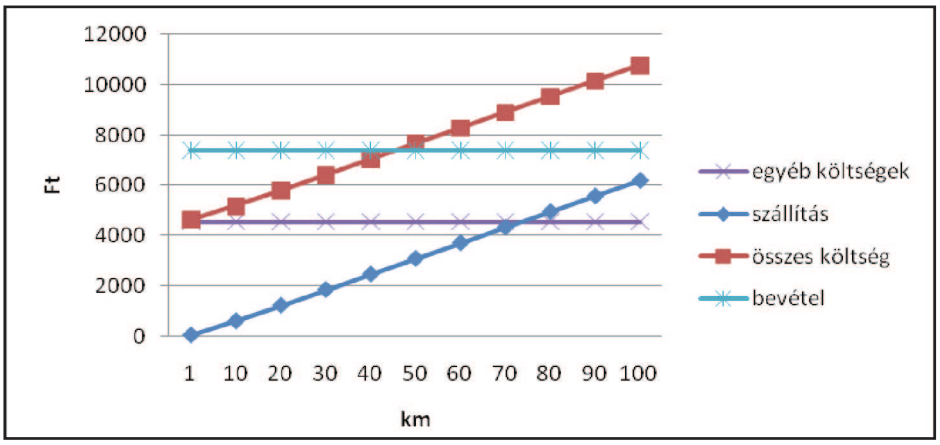
A számításokban vizsgáljuk azon költségeket, melyek a biomassza erőműig történő eljutása alatt merülnek fel a beszállító részéről, majd összevetjük őket az erőmű által fizetett átvételi árral. Ezáltal meghatározzuk azon területeket, ahonnan gazdaságosan beszállítható a keletkező nyesedék az erőművekbe.

Költségek: a biomassza erőműbe történő beszállításakor felmerül 62 Ft/tkm szállításköltség, valamint ezen kívül 562 Ft/t rakodási és 4000 Ft/t aprítási költség. Következésképp az összes költség 62 Ft/tkm szállítási és 4562 Ft/t egyéb költségből tevődik össze. A szállítási költség – a szállítási távolság függvényében – változó költségnek, míg az egyéb (rakodási és aprítási) költségek állandó költségeknek tekinthetők.

Az aprított nyesedék erőműbe történő szállításának költségeit és bevételeit az 1. ábra szemlélteti. Leolvasható, hogy a szállítási költségek a megtett útvonal hosszával egyenes arányban nőnek. 50 km-es távolságnál 3100 Ft/t, míg 100 km-es távolságnál a szállítási költség 6200 Ft/t. A teljes folyamat (aprítás +rakodás+szállítás) költsége kiszámítható a szállítási költség és az egyéb költségek összeadásával, vagyis 50 km-nél 3100+4562=7662 Ft/t, míg 100 km-nél 6200+4562=10 762 Ft/t.

I. ábra

Aprítékbeszállítás költségei és bevétele, Ft/t



Forrás: saját számítások alapján

Amennyiben az egyes gazdaságok még nem rendelkeznek a keletkező szőlővenyige és fanyesedék aprításához, rakodásához és szállításához szükséges gépekkel, úgy ezen eszközök beszerzése is költségként jelentkezik. Az egy gazdára eső beruházási költségek minimalizálása szempontjából célszerű, ha több gazda, esetleg önkormányzat fog össze, illetve amennyiben egy gazdaság valósítja meg a beruházást, úgy a gépek megfelelő kihasználása érdekében azok bérbeadása válhat szükségessé. Az eltüzelendő melléktermékek begyűjtésének megszervezése az érintettek összefogásával, vagy külső vállalkozó megbízásával történhet.

A költségvizsgálatok is igazolják azon korábbi megállapításokat, melyek szerint a jövőben szükségszerűen megnő a különféle összefogások, együttműködések, szövetkezések szerepe a gépesítés feltételeinek megteremtése, az alkuerő, az érdekérvényesítés erősítése és a gazdasági erőfölény ellensúlyozása érdekében (*Csete, 2008; Gergely, 2008*).

Bevételek: a biomassza erőművi beszállításánál az egyedüli bevételt az égetőmű által az átvett aprítékért fizetett összeg jelenti. Ez erőművenként változó, de 14,8 MJ fűtőértékű apríték esetében (18% nedvességtartalommal) 7400 Ft/t körül ingadozik. Ezen átvételi ár függ a beszállító alkupozíciójától, amit a beszállított biomassza mennyisége is befolyásol.

Az 1. ábrából megállapítható, hogy maximum 45 km szállítás esetén fedezi a tonnánkénti beszállítás költségeit az átvétel. (Ekkor 7352 Ft egy tonna aprított biomassza beszállításának összes költsége.)

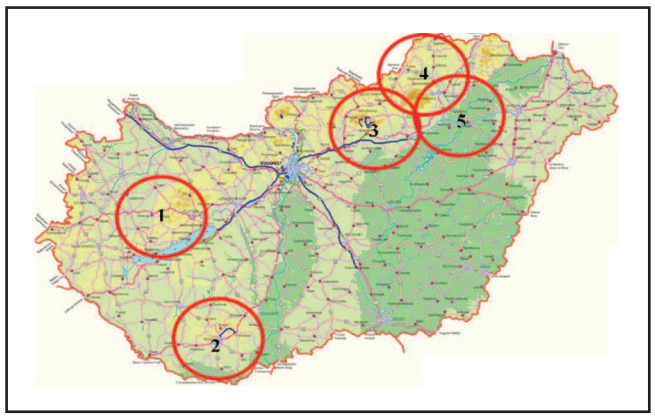
Az eredményt befolyásolja az erőművek által fizetett átvételi ár, amely függ az esetleges állami támogatásoktól. Ezen kívül az üzemanyagárak alakulása is változtathat a költségeken és az eredményeken.

Az 1. ábrából az is megállapítható, hogy ha a szállítási távolság 45 km-nél kevesebb, akkor az apríték beszállítása nemcsak a felesleges melléktermékektől való megszabadulást és ezáltal költségcsökkenést jelent, hanem képes a mezőgazdaságból élők jövedelmének növelésére is.

Az öt nagy biomasszával tüzelő erőművet és 45 km-es körzetüket a 2. ábrán szemléltetjük:

2. ábra

Az öt legnagyobb magyarországi biomasszával tüzelő erőmű és 45 km-es körzetük



Forrás: saját szerkesztés

• Ajka: Bakonyi Hőerőmű (1), beszállítás: Közép-dunántúli Régió

• Pécs: Pannon Hőerőmű (2), beszállítás: Dél-dunántúli Régió

• Visonta: Mátravidéki Erőmű (3), beszállítás: Észak-magyarországi és Észak-alföldi Régiók

• Kazincbarcika: Borsodi Hőerőmű (4), beszállítás: Észak-magyarországi Régió

• Tiszaújváros: Tiszapalkonyai Hőerőmű (5), beszállítás: Észak-magyarországi és Észak-alföldi Régiók

Az említett öt nagyerőmű mellett léteznek az országban biomasszát tüzelő fűtőművek is, melyek a melléktermékek potenciális átvételi helyéül szolgálhatnak a jövőben.

A 2. ábrában a piros körök az erőművektől *légvonalban* 45 km-re elhelyezkedő területeket foglalják magukban. A szállítási távolságok általában, a földrajzi viszonyok függvényében, többszörösei a légvonalbeli távolságnak. Ennek megfelelően például Balatonlelle hiába fekszik Ajkától közel 45 km-re légvonalban, mégis a közúti távolság a Balaton miatt 75 km.

Az Északi-középhegység területén, többek között Miskolc térségében is két kör, vagyis két potenciális beszállítási terület metszi egymást. Mindez azt jelenti, hogy a körök metszeteként képzett területekről legalább két erőműbe lehet gazdaságos a beszállítás, következésképp az erőművek között verseny alakulhat ki. A növekvő felvásárlási igények miatt az árak emelkedése és a termelők jobb alkupozíciója prognosztizálható az adott területen.

A 2. ábrán szemléltetett körök sugara 45 km. Egy kör területe az $r^2*\pi$ képlet alapján: $45^2*\pi \approx 6362$ km^2, ami ≈ 636 ezer hektár. Vizsgálatunkban 5 nagyerőmű környezetét elemezzük, tehát az összes környező terület: 5*636=3180 ezer hektár. A 3-as, a 4-es és az 5-ös körök azonban metszik egymást, sőt a 4-es kör „ki is lóg" az ország területéből. Következésképp az öt kör területe kisebb, mint 3180 ezer hektár.

Magyarország területe: 9303,4 ezer hektár, melyből szőlő: 82,6 ezer hektár, gyümölcsös: 98,5 ezer hektár (*KSH, 2008*). A szőlő és gyümölcsösök területének eloszlása azonban nem egyenletes, így az egyes körökben található szőlő és gyümölcsösök területével számoltunk. A számítás menetét és a felhasznált adatokat a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat

Biomassza-erőművek körül található szőlő és gyümölcsösök területe

Vizsgált terület	Régiók megnevezése	Gyümölcsös aránya	Szőlő aránya	Egy kör területe (ha)	Szőlő és gyümölcsös összterülete a körön belül (ha)
1.kör	Közép-dunántúli	0,5%	0,9%	636 000	8 904
2.kör	Dél-dunántúli	0,4%	0,9%	636 000	8 268
3.kör	Észak-alföldi	2,3%	0,2%	636 000	15 900/2=7 950
	Észak-magyarországi	1,1%	1,6%	636 000	17 172/2=8 586
4.kör	Észak-magyarországi	1,1%	1,6%	636 000	17 172
5.kör	Észak-alföldi	2,3%	0,2%	636 000	15 900/2=7 950
	Észak-magyarországi	1,1%	1,6%	636 000	17 172/2=8 586
Összesen				3 180 000	67 416

Forrás: saját számítások a KSH 2005-ös adatai alapján

Az öt körben – a metszeteket és a „kilógást" is figyelembe véve – maximum 67 ezer hektár szőlő és gyümölcsös található. Mérések szerint átlagosan 1 ha szőlőültetvényről (1,5–2,5 m sortávolságú ültetvényekben) és 1 ha gyümölcsösről is egyaránt 1,5 tonna nyesedék szállítható el évente nyár elején (*Dél-Alföldi Agrárcentrum Kht., 2000*), így az öt kör teljes területéről: 67 *1,5≈100 ezer tonna. Megtartva a feltételezést, mely szerint 1 tonna nyesedék beszállításával átlagosan legfeljebb 2218 Ft adózás előtti eredményt realizálhat a beszállító, a 2. ábrán jelölt öt kör teljes területét kihasználva maximum: 100 ezer*2218≈222 millió Ft kapható az aprított nyesedékért. A mezőgazdaság egészét, illetve a 2. ábrán bejelölt öt körben elhelyezkedő gazdaságok számát tekintve megállapítható, hogy ez az összeg nagyon kevés, így az aprítékértékesítés lényegében nem képes befolyásolni a mezőgazdaságból élők jövedelmét. Ráadásul nem szabad elfelejteni, hogy az öt kör által Magyarországból lefedett terület kisebb az általunk számítottnál, s ezen kívül az ültetvények többsége az erőművektől 10 km-nél távolabbra helyezkedik el (a kör sugarának növekedése arányos területének növekedésével), így a beszállítók többsége tonnánként átlagosan jóval kevesebb, mint 2218 Ft adózás előtti eredményt realizál. Következésképpen a gyümölcsösök és a szőlőültetvények nyesedékei a mezőgazdaság egészét tekintve jóval kevesebb forrást biztosítanak, mint 222 millió Ft.

Az adminisztratív többletköltségek elkerülése végett és a szállításhoz, aprításhoz szükséges gépek magas beruházási költsége miatt érdemes az egy körben található beszállítani szándékozó gazdák összefogása. Ellenkező esetben a szállítás megszervezése által keletkezett adminisztratív költségek akár veszteséget is eredményezhetnek. A szükséges gépek beszerzése összefogás hiányában nem kifizetődő. Mivel a szőlővenyige és a fanyesedék potenciális beszállítói közé az önkormányzatok is beletartoznak, így a méretgazdaság növelé-

se érdekében célszerű a gazdáknak velük is szövetkezniük. A fentiek következményeként megállapítható, hogy a gyümölcsösök és szőlőültetvények nyesedékeinek erőművi beszállítása nem annyira jövedelemszerzés céljából, mint inkább a melléktermékektől, illetve azok költségeitől való megszabadulást jelenti.

Amennyiben a biomasszát tüzelő erőművek átvételi árai nem emelkednek, viszont az üzemanyagárak nőnek, úgy a gazdaságos aprítékbeszállítást meghatározó körök sugara is csökken. Ezt ellensúlyozhatja az energetikai célra hasznosítható alapanyagok várhatóan növekvő átvételi ára.

Azon gazdaságok számára, melyek a 2. ábra bármelyik piros körébe beleesnek, és a tényleges közúti szállítási távolság kevesebb, mint 45 km, javaslatként az alábbiakat fogalmazzuk meg:

Akik a fanyesedéket vagy szőlővenyigét korábban elégették, vagy pénzért elszállíttatták, megéri összefogniuk és saját maguknak, vagy külső vállalkozót megbízva a keletkező nyesedéket egy erőműbe beszállítaniuk. Nekik már az is nagy előrelépés, ha a keletkező biomassza elhelyezése és megsemmisítése nem az ő „pénztárcájukat nyomja". Előnyös, ha minél több gazda fog össze, vagyis nagy mennyiségű nyesedék begyűjtése történik meg. Az összefogás következtében nagyobb mennyiségű biomassza felett dönthetnek, így az erőművel szemben is erősebb alkupozícióhoz juthatnak. Előnyös lehet a településekkel való összefogás is, hiszen ott is képződik nyesedék, melyet a közterekről mindenképpen el kell szállítani.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Bai A. (2003): A biomassza energetikai hasznosításának jelene és tendenciái hazánkban. Konferencia anyag, AVA, Debrecen 2003. április 1-2. – (2) Bai A. (2006): Szilárd biomasszára alapozott hő- és villamosenergia előállítás. Szakértői tanulmány, Debrecen, 45. p. – (3) Barótfi I. (szerk.) (1998): A biomassza energetikai hasznosítása. Energiagazdálkodási Kézikönyv, Gazdasági Minisztérium, Energia Központ Kht., Budapest, 30. p. – (4) Csete L. (2008): Új paradigma az agrárgazdaságban: alkalmazkodás a globális kihívásokhoz. Gazdálkodás, 52. évf. 4. sz. 364-365. pp. – (5) Dél-Alföldi Agrárcentrum Kht. (2000): Agrárszerkezet átalakítási operatív program III./10., Szeged, 19. p. – (6) Gergely S. (2007): Zöldenergia és vidékfejlesztés. Gazdálkodás, 51. évf., 20. különkiadás, 24. p. – (7) Gergely S. (2008): Tanácsadó szolgálat a zöldenergia hazai térnyeréséért. Gazdálkodás, 52. évf. 3. sz. 267. p. – (8) Gockler L.: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2008-ban. Gödöllő, 4, 10, 32. p. – (9) Hajdu J. (2006): A mezőgazdasági eredetű biomasszák energetikai hasznosítása Magyarországon. Bioenergia, I. évf. 1. sz., 9. p. – (10) Palkovics M. – Horváth G. (2006): A jövedelmi viszonyok szociális következményei a mezőgazdaságban. Gazdálkodás, 50. évf., 1. sz., 67. p. – (11) Pecznik P. (2001): Biomassza: a régi-új energiaforrás III. rész. Agrárágazat Mezőgazdasági Havilap, 2001. 11. 03. – (12) Tar F. – Kárpáti Z. – Marticsek J. (2005): Megújuló energiaforrások termelésének és felhasználásának lehetőségei a mezőgazdaságban. FVM, 22-23. pp. – (13) Tusnádi P. – Gonda C. (2008): Biomassza felhasználási lehetőségei. 50. Georgikon Napok Tudományos Konferencia, Keszthely, 2008. szeptember 25-26. – (14) Varga T. (2008): Az energetikai ültetvények szerepe a mezőgazdaságban telepítésüknek, ösztönzésének szabályozása. Konferencia anyag, Fás szárú energiaültetvények szakmai nap és gyakorlati bemutató, Moha, 2008. október 14-15. – (15) A Központi Statisztikai Hivatal hivatalos honlapján közzétett információk www.ksh.hu (2008.02.05.)