FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

A FÁSSZÁRÚ ENERGETIKAI ÜLTETVÉNYEK TERMÉSZETES KARBON-KÖRFORGALMÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

SZALAY Dóra, MAROSVÖLGYI Béla

Abstract

Due to the gradually increasing energy usage there is a larger amount of raw-material need, which entails more and more burden on society. All countries are devoted to increase their energetic independence by taking advantage of their own domestic resources. Therefore, countries encourage the substitution of fossil energy with renewable ones, which results less environmental and polluting effects. Approximately 69% of the Hungarian territory is agricultural area, nevertheless, 236 thousand hectares have not been cultivated or completely desolated. These territories are not suitable for food-crop cultivation because the areas are mostly waterlogged or have much lower nutrition content; however, with appropriate selection of tree species, these areas can be populated with short-rotation energy plants. Dendromass can be considered as carbon-neutral energy resource only in the case if it substitutes a fossil fuel that provides much less favourable CO₂ emission. Having examined the energy balance and discovered the possible correction steps, a new agricultural and also renewable energy strategy can be developed which facilitates climate protection. Though, there are no accurate data available in Hungary about the cultivation and utilization of short-rotation plants' CO₂ emission at the moment. In the Future further examinations are needed. The factors, which influence the carbon balance can be divided into 4 groups: production technology, circumstances and method of cultivation, applied machinery and energetic recovery.

Key words:

Renewable energy, dendromass, short rotation coppice, carbon-balance

Összefoglalás

A fokozódó energiateljesítmény követelményeinek egyre nagyobb alapanyagigény jelentkezik, amely kielégítése növekvő terhet róhat a társadalomra. Az országok szeretnék növelni energetikai függetlenségüket és kihasználva a hazai lehetőségeket a fosszilis energiát helyettesítő, valamely a környezetet kevésbé terhelő megújuló energiaforrást hasznosítani. Magyarország területének 69%-a, azaz, mintegy 6,4 millió hektár mezőgazdasági terület, amelyből az elmúlt években több mint 236 ezer hektárt be sem vetettek vagy teljesen kipusztult. Ezek élelmiszertermesztésre nem alkalmasak, mivel belvizes vagy alacsonyabb tápanyagtartalmú területek. Itt lehetőség adódik megfelelő fafaj megválasztásával rövid vágásfordulójú energetikai ültetvények telepítésére. A letermelt dendromassza csak abban az esetben tekinthető karbonsemleges energiaforrásnak, ha azzal valamely kedvezőtlenebb CO₂ emisszióval rendelkező fosszilis tüzelőanyagot váltunk ki. A CO₂ mérleg ismeretében, javítási lehetőségeinek feltárásával egy olyan növénytermesztési és egyben megújuló energia-termelési stratégia fejleszthető ki, mely elősegíti a klímavédelmet. Azonban pontos adatok a rövid vágásfordulójú fás ültetvények termesztése és hasznosítása során felszabaduló CO₂-mennyiségére Magyarországon nem állnak rendelkezésünkre. Így a jövőben megfelelő kísérletek elvégzésére van szükség. A mérleget befolyásoló tényezőket alapvetően 4 csoportba sorolhatjuk, mint a termesztési technológia, a termesztési körülmények, az alkalmazott gépek és az energetikai hasznosítás.

Kulcsszavak:

Megújuló energia, dendromassza, energetikai ültetvény, karbon-mérleg

1. Bevezetés

Magyarország teljes CO₂ kibocsátása a KSH adatai alapján 58 902 ezer t, amelyből a mezőgazdaság, az erdőgazdaság és a vadászat együtt 8,6%-ot tett ki 2009-ben. Ebből a CO₂ emisszió nagy része a növénytermesztés során keletkezik.

A rövid vágásfordulójú energetikai ültetvények jelenlegi területfoglalása minimális, az MgSzH (Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal) adatai szerint 2009 júniusáig 2 665 ha fás szárú növény telepítését engedélyezték. Ebből 1 505 ha valósult meg, melynek 69%-a volt nyár, 22%-a fűz és 9%-a akác. A 2010 szeptemberéig az MVH-hoz (Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal) beérkezett és támogató határozatot szerzett kérelmek területe 6 456 ha sarjztatásos ültetvény volt. A szakirodalmi közlések 5000-től 100-200 ezer ha fás szárú energetikai faültetvény telepítésével számolnak rövid határidőn belül [1][2].

2. Kutatás célja

A kutatás célja a rövid vágásfordulójú energetikai faültetvények termesztése és hasznosítása során megkötött és felszabaduló CO₂-mennyiségek meghatározása, valamint azok befolyásoló tényezőinek feltérképezése. Az utóbbiak ismeretében lehetővé válik a CO₂ mérleg szempontjából legoptimálisabb ültetvénytípus, valamint technológia kiválasztása. A folyamat összetettségére való tekintettel érdemes a vizsgálatokat 3 fő részre bontani, mint az ültetvények természetes karbon-ciklusa, a termesztéshez és szállításhoz szükséges gépek CO₂ kibocsátása, valamint az energetikai hasznosítás. Jelen cikk az ültetvények természetes karbon-ciklusát befolyásoló tényezők ismertetését célozza meg.

3. A természetes karbon körfolyamatot befolyásoló főbb tényezők

A dendromassza termesztése zárt karbon-ciklust alkot, amelyben a növényi és gyökérlégzés CO₂ kibocsátása mintegy 56%-ot, a talajból bomlás során felszabaduló szén-dioxid 38%-ot képvisel [3]. Hozzávéve az energetikai hasznosításuk során felszabaduló CO₂-mennyiséget, együttesen annyit bocsátanak ki a légkörbe, mint amennyit a növények a növekedésük alatt a fotoszintézis során megkötnek, lásd 1. ábra. Ebben az esetben nem számolunk az energianövények termesztése és szállítása során alkalmazott gépek által kibocsátott káros anyagokkal. Az energetikai ültetvények termesztésének és hasznosításának teljes karbon mérlege tehát negatív, amely a magasabb hektáronkénti terméshozam elérésével mérsékelhető. Ekkor egységnyi energiamennyiség előállításához kevesebb befektetett gépi munkára van szükség, így a CO₂ kibocsátás is alacsonyabb. A hektáronkénti terméshozam tehát kulcsfontosságú a karbon-mérleg tekintetében, amely függ a termőhely-típustól, a klimatikus viszonyoktól, az alkalmazott fafajtól és klóntól, valamint a termesztési technológiától.

1. ábra: Fás szárú energetikai ültetvény karbon körfolyamata

Magyarországon a rövid vágásfordulójú sarjzartatásos energetikai ültetvények engedélyezett fafajai a nyár, a fűz és az akác. De ígéretes kísérleti fafajként megjelent a Paulownia is, amely vizsgálata jelenleg folyamatban van [4]. Előnyük a hagyományos erdei biomassza termesztéssel szemben, hogy intenzív növekedésüknek köszönhetően magasabb hozam érhető el.

1. táblázat: Az alkalmazott fajok átlagos hozama és karbontartalma [5][6][7][8]

	Salix Spp.	Populus Spp.	Robinia pseudoa.	Erdei fajok
Karbontartalom [%]	26,24	34,07	44,89	49,65
Hozam [t_{asz}/ha/év]	12-17	12-15	5-12	2,5

Az intenzív növekedés a magas levélfelületi indexből következő jelentős nettó asszimilációs rátának köszönhető. A lombhullás következtében évente mintegy 3-5 t/ha avar keletkezik [9]. A biodegradációs folyamat sebességét, a talajban megkötésre kerülő karbon mennyiségét, valamint a bomlás során felszabaduló CO₂-t az avar, a gyökérzet és a termőtalaj összetétele, valamint a klimatikus viszonyok is erősen befolyásolják.

4. Következtetés, célkitűzések

Összességében kijelenthető, hogy a biomassza termesztés és hasznosítás karbon-mérlege negatív, így az energetikai ültetvényekről származó alapanyag abban az esetben nevezhető karbonsemleges energiaforrásnak, ha azzal valamely kedvezőtlenebb CO₂ emisszióval rendelkező fosszilis tüzelőanyagot váltunk ki. A minél kedvezőbb CO₂ mérlegű ültetvénytípus kiválasztásához elengedhetetlen a különböző fajok természetes karbon-körfolyamatának összehasonlítása. Vizsgálatainkhoz olyan terület kiválasztására törekszünk, amelyen egy időben több fajból álló mintaültetvény található meg. Ezzel több befolyásoló tényező kerül kizárásra az összehasonlítás során, mint a termőhely és a klimatikus viszonyok. A tervezett vizsgálatok során elvégezzük a fajok, mint a nyár, a fűz, az akác talajlégzés során kibocsátott CO₂ mennyiségének meghatározását, avertőmeg-

mérését, a különböző fafajok környezetében található talajok karbontartalmának vizsgálatát, összehasonlítva gyep kontrolterülettel.

5. Köszönetnyilvánítás

A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP – 4.2.2. B – 10/1 – 2010 – 0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalom

- [1] Csiha I., Keserű Zs., Kamandiné Végh Á., Rásó J.: *Energetikai faültetvények termesztéstechnológiai fejlesztése Kelet-Magyarországon. (REG_EA_KFI_09)*, Napkor, 2011
- [2] Gockler L.: *Fás szárú energiaültetvények a mezőgazdaságban* 2. rész – A sarjzattatásos fás szárú energetikai ültetvény technológiájának megfontolandó elemei, Mezőgazdasági technika, 2010
- [3] Láng I., Harnos Zs., Csete L., Kralovánszky U. P., Tőkés O.: *A biomassa komplex hasznosításának lehetőségei*, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1985
- [4] Vityi A., Marosvölgyi B.: *A Paulownia-fafajok alkalmazásának jelenlegi helyzete és jövőbeni lehetőségei*, NYME KKK, Sopron, 2012
- [5] Ivelics R.: *Minirotaációs energetikai faültetvények termesztéstechnológiájának és hasznosításának fejlesztése*. Doktori (PhD) értekezés, Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron, 2006
- [6] Hajdú J. (szerk.): *Alternatív energiatermelés a gyakorlatban*, A karbonpiac 2009 konferencia szakmai kiadványa II. rész, Gödöllő, 2009
- [7] Führer E., Rédei K., Tóth B.: *Ültetvényyszerű fatermesztés* 2, Agroinform Kiadó, 2008, ISBN 978-963-502-888-7
- [8] Buzás Z.: *Az erdőben évente keletkező famennyiségben megkötött szén, illetve a folyónövedék keletkezéséhez szükséges légköri szén-dioxid mennyiség meghatározásának módszere*
http://www.fagosz.hu/fataj/FATAJ_online/2006/08_02200226/Kyoto/Buzas_SZ-xx-erdotag-szamitasa.pdf
- [9] Baum, Ch.: *Effects of short rotation coppice with willows and poplar on soil ecology* , Agriculture and Forestry Research 3, 2009, 183-196 . oldal

Szalay Dóra doktorandusz-hallgató

Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet

Cím: 9400, Magyarország, Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.

E-mail: szalayd@emk.nyme.hu