



# **Bioüzemanyagok előállításnak lehetőségei Magyarországon**

Készült a

**GKI Energiakutató Kft.**  
pénzügyi támogatásával

Készítette

**Dr. Laczó Ferenc**  
a  
közgazdaságtudomány kandidátusa

**Környezettudományi Központ,**  
Budapest, 2008



**Ezt a tanulmányt változatlan formában a GKI Energiakutató Kft. az Energiapolitikai Füzetek XIV. számaként "Bioüzemanyag: megváltás vagy hiú ábránd?" címmel jelentette meg. Azonban szerzőként nem a tanulmány készítőjét, Dr. Laczó Ferenc tüntették fel. A szerzői jogáról Dr. Laczó Ferenc nem mondott le. Arról nem is lehet lemondani.**

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Bevezető</b>	4
<b>1. A bioüzemanyagok bemutatása, nyersanyagok, biomassza egyéb felhasználási lehetőségei, második generációs bioüzemanyagok</b>	7
a. Az első generációs alkohol tartalmú bioüzemanyag a bioetanol	7
b. Az második generációs alkohol tartalmú bioüzemanyag a biobutanol	10
c. A másik első generációs bioüzemanyag a biodízel és második generációs a BTL (biomass-to-liquid) üzemanyag	11
<b>2. A bioüzemanyagok jelentősége, felhasználásuk mellett szóló érvek</b>	12
a. Közlekedésből származó üvegházi gázkibocsátás csökkentése	12
b. Kőolajtól való függőség csökkentése, ellátásbiztonság javítása	16
c. A jövő üzemanyagának keresése, technológiai fejlesztés	18
d. A mezőgazdaság gondjainak orvoslása, vidékfejlesztés	19
<b>3. "Fenntarthatósági" és egyéb kérdőjelek a bioüzemanyagok körül</b>	21
a. Biomassza más, energetikai célú felhasználása során hatékonyabb üvegházhatású gázkibocsátás érhető-e el?	21
b. Tiszta bio-termékek – E85 – megjelenésének hatása az üzemanyag piacon	21
c. Bioetanol növekvő felhasználásnak hatása az élelmezési célú gabonafélék piacára, és ára	22
d. Orvosolhatók-e a magyar mezőgazdaság problémái a bioüzemanyagok növekvő felhasználása révén	24
e. Bioüzemanyagok hatása a biodiverzításra, az esőerdők, ősnövénytakaró védelmének kérdése	25
<b>4. A bioüzemanyagok elterjedésnek ösztönzése, az EU – 2010 utáni elképzelések értékelése</b>	27
<b>5. Magyarország lehetőségei és a politikai célok realitása</b>	30
a. Nyersanyagok	30
b. A magyar kormányprogram	34
c. Költségek és azok összevetése a politikai célokkal és a várható eredményekkel	37
d. Termelési potenciál Magyarországon, értékesítési lehetőségek az EU-ban	38
e. A magyar bioetanol termelés növekedésének várható hatásai a mezőgazdaságban	39
f. 2010 utáni EU szabályok hatása a magyar bioetanolra	39
<b>MELLÉKLETEK</b>	31
<b>FELHASZNÁLT DOKUMENTUMOK</b>	44

## BEVEZETŐ

A bioüzemanyagok használatának lehetősége nem új keletű, már a négyütemű benzines majd a dízelmotor feltalálása idején is felmerült. A kőolajalapú nyersanyagok alacsony ára és rendelkezésre álló nagy mennyisége miatt a múltban csak akkor alkalmazták üzemanyagként, ha nyersanyaghiány lépett fel. Annak oka, hogy az utóbbi években miért fordult a figyelem a bioüzemanyagok felé a krízishelyzetek által kiváltott olajválságokban, a feltörekvő gazdaságok fokozódó igényében és a kőolajkészletek belátható időn belüli kimerülésének reális veszélyében keresendő. A kulcsszó az ellátásbiztonság növelése lett. Az utóbbi években, főleg Európában fontos hivatkozási alapként jelent meg az üvegházhatású gázok kibocsátásának a mérséklése is.

Kedvező klimatikus és területi adottságokkal rendelkező Brazília már az 1975-ban elindította a bioetanol programját. Öt néhány évvel később, 1978-ban követte az Egyesült Államok. S mára már nemcsak lehagyta Braziliát, hanem a főleg kukorica alapú előállítására ellenére, igaz jelentős állami támogatással olcsóbban tudja kínálni a bioetanol, mint Brazília. Az Európai Unió a két vezető országhoz képest csak mintegy két évtizedes késéssel, 1997-ben energiapolitikai dokumentum keretében fogalmazta meg a bio-üzemanyagok kapcsolatos politikáját. Majd ezt hat éves késéssel követte a "A közlekedési ágazatban a bio-üzemanyagok, illetve más megújuló üzemanyagok használatának előmozdításáról" című irányelv, amely szerint 2010-re el kell érni az 5,75%-os, 2020-ra pedig a 10%-os arányt. Az EU Bizottság 2008. január 23-i rendelettervezetében a 2020-ra szóló 10%-os előírányt ugyan változatlanul hagyta, de a 2010-re szólót 4,2%-ra mérsékelte. Beismerte ezzel az eredeti előírányt tarthatatlanságát.

Az Európai Unió részben klimatikus okokból kifolyólag, s részben a mezőgazdasági termelésbe vonható további jelentős területek hiánya miatt csak korlátozottan alkalmas a bioüzemanyagok nyersanyagainak megtermelésére. Jelentős bizonytalansági tényezőnek számít a WTO tárgyalások kimenetele, konkrétan az, hogy az EU megszünteti-e, vagy jelentősen csökkenti-e a bioetanol behozatal védővámjait és a kivetett illetéket. Ez, legalábbis átmenetileg, jelentős versenyhátrányba hozná az EU tagországok előállításait, azonban hosszabb távon ez az akadály elhárítható és a bioüzemanyagok előállítása az EU-n belül is versenyképes lehet.

A Európai Unió Bizottság számára készített számítás szerint, ahhoz, hogy az Európai Unió 2020-ra a 10 százalékos bekeverési arányt saját termelésből elérje, az újra művelésbe vehető területtel együtt a szántóterület 20 százalékára van szükség. Ez az igénybe vehető terület felső határát jelenti, következésképpen további bővítésre már gyakorlatilag nincs is lehetőség. A korlát azonban nemcsak az alapanyag-termelés oldaláról jelentkezik. Az EU Bizottság Energetikai és Közlekedési Főigazgatósága számítása szerint az elosztó rendszerek és járművek bioüzemanyagok forgalmazására, illetve használatára történő átállíthatóság ütemét figyelembe véve 2020-ra 6-7%-os bekeverési arány elérése lehet a reális célkitűzés.

A trópusi országokban általában kedvezőbbek a bioüzemanyagok előállításának a feltételei, azonban fennáll a veszélye annak, hogy a bioszféra jelentős elemeit képező trópusi esőerdők esnek áldozatul a bioüzemanyagok iránti megnövekedett keresletnek. Az esőerdők irtásának ez idő szerint elsődlegesen még nem a bioüzemanyagok előállításához szükséges nyersanyagok megtermelése a célja, hanem az élelmiszertermelés és kozmetikai ipar és élvezeti cikkek alapanyagainak előállítása. Jelenleg Brazíliában például a bioetanol nyersanyagául szolgáló cukornád termelése nem a kiirtott esőerdők helyén, ahol élelmiszertermelés folyik, hanem extenzív hasznosítású legelők (szavannák) intenzívebb hasznosítása révén történik.

A bioüzemanyagok előállítása jelenleg zömmel élelmezési célra is hasznosítható alapanyagokból történik. Az 2007-es év gyengébb terméseredménye és a feltörekvő országok megnövekedett élelmiszer iránti kereslete mellett a bioüzemanyagok növekvő nyersanyagszükséglete kétségkívül hozzájárult az élelmiszerárak emelkedéséhez. Az, hogy ez a hatás drasztikusabban jelentkezett, mint ezt a kínálat viszonylagos csökkenése indokolta volna az a pánikreakció mellett azzal

magyarázható, hogy a mással nem helyettesíthető alapvető élelmiszerek árai túlreagálják a kínálat vélt, vagy valós csökkenését.

Azt azonban világosan kell látni, hogy a mezőgazdasági termékek áremelkedésnél hosszú távú tendenciával kell számolnunk. Az eddig feleslegekkel, eladatlan és eladhatatlan készletekkel küszködő fejlett országok mezőgazdasági termelői keresleti pozícióba kerültek, ami azt is jelenti, hogy a mezőgazdasági termelés szereplői, szerencsés esetben kikerülhetnek az idestova másfél évszázados jövedelemdiszparitásos helyzetükből. A szerencsés esetet azért kell hangsúlyozni, mert ez sokban függ attól a mezőgazdasági termelők és érdekszervezeteik érdekérvényesítő képességétől a multinacionális cégekkel szemben.

A bioüzemanyagok előállításnak gazdaságosságára vonatkozó számítások azt mutatták, hogy a hordónkénti 100 USA Dollárt meghaladó kőolajár és maximum 150 Euró tonnánkénti gabonaár mellett válik versenyképpessé a bioüzemanyag előállítása a kőolajalapú üzemanyagokkal szemben. A 2007-es év és a 2008-es év első hónapjainak történései azt is megmutatták, hogy a kőolajár 100 Dollár fölé emelkedése a gabonaalapú bioüzemanyag előállítás gazdaságosságát egymagában nem tudja garantálni. Hiszen a gabonaárak tonnánkénti 200 Euró fölé emelkedése azt jelenti, hogy a bioüzemanyagok előállítása 100 Dollárnál magasabb kőolajár mellett lehet gazdaságos. A kőolaj árának emelkedésre biztosan lehet számítani. Az a körülmény viszont, hogy a gabonalapú bioüzemanyag előállítás alapanyaga egyúttal alapvető élelmezési cikk is, az ilyen irányú fejlesztéseket igen kockázatosá teszik.

Az élelmezési célra is felhasználható alapanyagokból előállítható ún. elsőgenerációs bioüzemanyagok termelése nemcsak kockázatosá vált, hanem mennyiségileg is behatárolt. Előállításukkal csak néhány százalékkal lehet növelni az energiaellátás biztonságát. A mezőgazdasági, erdészeti és más melléktermékek cellulóztartalmának lebontására alapuló ún. második generációs bioüzemanyag előállítása már nagyobb perspektívával kecsegtet. Itt legfőljebb más ipari célú (például papírgyártás) jelent konkurenciát. Az ilyen alapanyagokra épülő bioüzemanyag előállítás már mennyiségileg is jelentős lehet. Elterjesztésükkel a fosszilis eredetű üzemanyagoknak perspektívában 30-40 százalékát lehet kiváltani. A cellulóz olcsó átalakítása alkoholerjesztéshez szükséges glukózzá azonban még nem megoldott. A legígéretesebbnek látszó enzimes technológia is még drága. Viszont szinte naponta jelennek meg híradások arról, hogy ezt valahol a világban megoldották. Mindenesetre tény, hogy kereskedelmi mennyiségű cellulóz alapú bioüzemanyagok előállítása a világban több helyen (például Brazíliában és Svédországban) is elkezdődött.

Az első generációs bioüzemanyag előállításra kiépített feldolgozó-kapacitásokat viszonylag kevés, hozzávetőlegesen 15 százalékos többletráfördítással át lehet állítani második generációs bioüzemanyag előállításra. Tehát az az érvelés, hogy ezek a kapacitások elvesznek, ha a második generációs technológia elterjedése lehetővé válik, nem állja meg a helyét. Ennél azonban súlyosabb problémának látszik az, hogy a benzint helyettesítő az elsőgenerációs bioetanol forgalmazáshoz külön elosztó-szállító kapacitás kiépítése szükséges. Továbbá ez az üzemanyag hagyományos motorral felszerelt járművekben csak kis arányban használható, s a járműveket károsíthatja. A nagyobb arányú bekeverhetőséghez viszont más motorral felszerelt járművekre van szükség. Arról nem is beszélve, hogy a bioetanol energiatartalma csak mintegy kétharmada a benzinének. Tehát többet kell belőle tankolni. A mezőgazdasági alapanyag felhasználásával azonban nemcsak bioetanol, hanem biobutanol is gyártható, amelynek tulajdonságai gyakorlatilag megegyeznek a benzinével.

A magyar mezőgazdaság mind természeti, mind gazdaság struktúrabeli adottságai olyanok, hogy méretéhez képest az Európai Unió tagországai között gabonára alapozott bioüzemanyag előállítóvá válhat. Egy átlagos időjárású évben 4-5 millió tonna kukorica és 1-2 millió tonna búza bioetanol előállítására alkalmas többletermés keletkezik. Ugyanakkor néhány kedvezőtlen időjárású évet leszámítva igen jelentős értékesítési gondok jelentkeznek. Az elmúlt egy-két évben az eladhatatlan

készletek levezetésre az EU intervenció felvásárlása nyújtott lehetőséget, amely viszont a közel jövőben megszűnik. A 2007. évi rossz termés a gabonakészleteket teljes egészében felszívta. Az olajos növényeknél nem jelentkeztek értékesítési gondok, s évente jelenleg is 700-800 ezer tonna kerül kivételre, amelynek nagy része nyersanyagbázisát képezhetné a hazai biodízel előállításnak.

A magyar mezőgazdaság gazdaságstruktúrája, nevezetesen a nagyüzemek dominanciája egyrészt kedvez a bioüzemanyagok előállításához szükséges mezőgazdasági nyersanyagok megtermeléséhez, másrészt ugyanakkor komoly hátrányt is jelent az, hogy ezeknek a gazdaságoknak a döntő többsége nem rendelkezik állattartással. Így a bioüzemanyagok előállítása során keletkező melléktermékek hasznosítása akadályokba ütközik, ami jelentősen rontja a bioüzemanyag előállításának gazdaságosságát. Sőt az egyébként takarmányként hasznosítható melléktermék környezetszennyező anyagként jelenik meg.

Széleskörű és teljes életciklusra vonatkozó elemzések alapján állíthatjuk, hogy, ez ugyan függ a feldolgozási fázisban felhasznált energia fajtájától, de egészében a bioüzemanyagok használta az üvegházhatású gázok kibocsátását, ha nem is jelentős mértékben, de csökkenti. A teljes életciklusra vonatkozó számítások azt mutatják, hogy a felhasznált alapanyagtól és a feldolgozás során használt energiaforrástól függően a széndioxid kibocsátás csökkentését 15 és 70 százalékos közötti értékre teszik. Az elemzések azonban nem számolnak a környezeti hatás egyéb elemeivel.

A nagyvárosok lakosságát sújtó légszennyezésért, néhány kivételtől eltekintve, elsősorban és döntően a közlekedési ágazat a felelős. A jelentős egészségügyi károsodást okozó szénmonoxid és a szilárdanyag (szálló és ülepedő por) kibocsátás bioüzemanyagok alkalmazásánál jelentősen csökken. Az ugyancsak jelentős egészségügyi kockázatot jelentő nitrogén-oxidok és az illékony (nem metán) szerves vegyületek kibocsátása, ha a bioüzemanyagok előállításának teljes életciklusát nézzük, akkor a nő. Azonban ez a többletkibocsátás nitrogén-oxidok esetében a feldolgozási fázisban, míg az illékony (nem metán) szerves vegyületek többlet kibocsátása a feldolgozási és a forgalmazási szférában jelentkezik, vagyis nem koncentrálódik a nagyvárosokra.

A jelenleg nem látszik olyan alternatíva, amelyik feleslegessé tenné a bioüzemanyagok térhódítását. Nagyon fontos azonban, hogy ez a folyamat egyrészt a fenntarthatósági kritériumok betartásával és ellenőrzése mellett menjen végbe, másrészt a fejlődő országokból származó bioüzemanyagok kereskedelmére is ki kell terjeszteni a Fair Trade elvének alkalmazását. A kormányoknak nem a bioüzemanyag termelés túlzott ösztönzésre kell törekedniük, hanem a fenntarthatósági kritériumok és a méltányos kereskedelem kritériumainak betartása és betartatása révén a korlátozó funkció érvényesítésre kell a hangsúlyt helyezni. Külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy abban a helyzetben, amelyben Magyarország ebben a tekintetben van, az ún. niche (speciális szűk) piacok, úgy, mint a tömegközlekedésben résztvevő buszok, a teherautók és mezőgazdasági gépek nyújtják a legjobb lehetőséget a bioüzemanyagok felhasználására.

## 1. A bioüzemanyagok bemutatása, nyersanyagok, biomassza egyéb felhasználási lehetőségei, második generációs bioüzemanyagok

A bioüzemanyagok használata nem új keletű. A négyütemű motorok megalkotója, Nicolaus August Otto első motorjainak üzemanyaga az alkohol volt. Henry Ford 1925-ben az etanolt a "jövő üzemanyagának" nevezte. Arra számított, hogy a mezőgazdasági termékekből előállítható alkohol lesz a fő hajtóanyaga a járműveknek. Ami egyúttal megoldaná az amerikai farmerek értékesítési gondjait is. A biodízel felhasználásának gondolata magától a dízelmotor feltalálójától, Rudolf Dieseltől ered, aki 1912-ben ezt írta: "A növényolaj üzemanyagként történő használata ma még jelentéktelen. Idővel azonban ezek a termékek ugyanolyan fontosak lesznek, mint a benzin és a kátránytermékek."<sup>1</sup>

A kőolajalapú nyersanyagok alacsony ára és rendelkezésre álló nagy mennyisége miatt az etanolt hosszú ideig legfeljebb oktánszámnövelő motorhajtóanyag-adalékként használták, s csak akkor alkalmazták üzemanyagként, ha nyersanyaghiány lépett fel. Annak oka, hogy 70-es évek közepén miért fordult a figyelem a bioüzemanyagok felé, az 1973 évi, első olajválság keltette pánikreakcióban keresendő. Több ország kormánya rádöbrent arra, hogy mennyire kiszolgáltatott az importált kőolajnak. Megfelelő klimatikus és területi adottságokkal rendelkező ország, mint például Brazília arra a következtetésre jutott, hogy a bioüzemanyagok előállításában hosszú távú üzleti lehetőség van, s már a 70-es évek közepén útjára indította a bioetanol programját.

Az 1970-es évek közepétől indult, de 2000-től felgyorsult fejlődés eredményeként 2006-ban az üzemanyag céljából előállított bioetanol mennyisége már 49 millió tonna volt, ami a világ benzinfogyasztásának mintegy 2%-át tette ki. A bioetanol termelésében az Egyesült Államok, és Brazília jár az élen. Ők adják 2006-ban a világ bioetanol termelésének 70 százalékát.<sup>2</sup> Az előállított biodízel mennyisége 2006-ban 6 millió tonna volt.<sup>3</sup> A biodízel előállításban az Európai Unió a vezető szerep. A világ termelésének 2006-ban több mint 80%-át adta. Ami viszont némi árnyékot vett erre, az az, hogy a megnövekedett kereslet következtében az Európai Unió 2005-től a repcemag és repceolaj tekintetében nettó importőrré vált. Sőt a jövőben a növényi olajokból az EU nettó importőri pozíciójának erősödése várható.

### a. Az első generációs alkohol tartalmú bioüzemanyag a bioetanol

A növényi fotoszintézis folyamán keletkezett szénhidrátokból vagy zsírsavakból megfelelő eljárásokkal üzemanyagok állíthatók elő. A bio- előtag használata arra utal, hogy ezek az üzemanyagok mezőgazdasági termékek felhasználásával készültek.<sup>4</sup> A folyékony ún. bioüzemanyagok két fontosabb csoportját különböztetik meg: a növényi eredetű nyersanyagokból alkoholt (bioetanol) és a növényi olajokból észterezéssel nyert biodízelt.

<sup>1</sup> Lásd: [http://hu.wikipedia.org/wiki/Rudolf\\_Diesel](http://hu.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Diesel) és <http://www.hempear.org/ford.shtml>

Természetesen a leírtakon túl abban, hogy a benzin került ki győztesen ebből, jelentősen közrejátszottak a kedvező fizikai és kémiai tulajdonságai, s az olcsósága is.

<sup>2</sup> Renewable Fuel Association <http://www.ethanolrfa.org/industry/statistics/#E>

<sup>3</sup> <http://www.agrarunio.hu/news?id=430>

<sup>4</sup> A bioüzemanyagok (angolul biofuels) elnevezés a helyességét többen vitatják. A helyesebbnek tartják a "biofuels", "bioetanol" "biodiesel" elnevezés helyett az "agrofuels", "agroetanol" "agrodiesel" elnevezés használatát. Ez utóbbi az angol nyelvű irodalomban legalább annyira elterjedt, mint a "biofuels", "bioetanol" "biodiesel" elnevezés. Az agroüzemanyag, agroetanol és agrodízel elnevezés használatát két okból kifolyólag is érdemes megfontolni: az egyik, hogy végül is az ásványi eredetű üzemanyagok is biológiai eredetűek a másik, hogy Magyarországon a "bio" elnevezést a megfelelő agrár-környezetvédelmi előírások betartása mellett termelt mezőgazdasági termékekre használjuk mégpedig pozitív értelemben. A bioüzemanyagokhoz, legalábbis jelenleg még legalább annyi negatív, mint pozitív képzet társul.

A szakirodalomban nem egyértelmű az első- és második generációs bioüzemanyagok megkülönböztetése. Azt gondoljuk, hogy akkor járunk el helyesen, ha az első és második generációs üzemanyagok közötti elhatárolást két értelemben használjuk. Az első elhatárolási szempont az lehet, hogy az előállított bioüzemanyaggal mennyire jól helyettesíthető a fosszilis üzemanyag, illetve milyen emissziós tulajdonságokkal rendelkezik. A másik disztinkció viszont az lehet, hogy az bioüzemanyagot milyen más felhasználási céllal konkuráló, vagy nem konkuráló mezőgazdasági nyersanyagból állítják elő.<sup>5</sup>

A világon ma legnagyobb mennyiségben előállított bioüzemanyag, a bioetanol egy szerves vegyület: az etil-alkohol, kémiai képlete:  $C_2H_5OH$ . Cukortartalmú növényi anyagokból erjesztésével állítják elő azért, hogy benzint helyettesítő, vagy annak adalékaként szolgáló motor-üzemanyagot kapjanak. A bioetanol gyártásának alapanyaga általában vagy magas cukortartalmú növény (pl. cukornád, cukorrépa) vagy olyan anyagot tartalmazó növény, melyet kémiai-biológiai reakciók sorozatával glükózzá lehet alakítani. (Például a keményítőtartalmú növényeket: kukoricát, búzát, burgonyát stb., vagy cellulóz tartalmú növényeket: fát, fűféléket, gabonaszárakat, szalmát stb.)

Cukorból az alkohol-előállítás technológiája viszonylag egyszerű folyamat, s ha úgy tetszik évezredek óta ismert. Egy közönséges élesztőgomba levegőtől elzárt környezetben a cukrot alkohollá alakítja át. Az erjesztés során a nyersanyagtól és annak előkészítésétől függően alacsony alkoholtartalmú (10-18%), szilárd maradványanyagot is tartalmazó cefrét kapnak. A cefréből az alkohol kivonása több fokozatú desztillációval történik. A desztilláció végterméke általában 95-96%-os alkohol, melyből többnyire molekulaszűrő segítségével érik el a 99,9%-os tisztaságot. A tiszta alkoholt a végfelhasználásnak megfelelően denaturálják, vagy közvetlenül benzinbe keverik.

Amennyiben viszont keményítő, vagy cellulóz áll rendelkezésre, azok szemcséit a hidrolízishez először a darálással, majd a rostok, sejtfalak szétroncsolásával (pl. nagy nyomású főzéssel, gőzöléssel) mikroszkopikus méretűre csökkentik, hogy a későbbi kémiai és biológiai reakciók a lehető legnagyobb felületen mehessenek végbe. Az így kapott anyag a hosszú szénhidrát-láncait savas hidrolízissel, vagy enzimes hidrolízissel (pl. alfa-amiláz, béta-amiláz, glüko-amiláz segítségével) feldarabolják, glükózzá alakítják majd a fent leírtak szerint erjesztik, desztillálják stb.

A bioetanol hátránya, hogy csővezetékben nem szállítható, könnyen elegyedik vízzel és a jelenlegi benzin üzemű autókban maximálisan 20-22% arányban keverhető be, de 8-10% feletti aránynál a gyújtásszögön állítani kell. Az USA-ban elterjedt, Svédországban használt és a Magyarországon 2007 óta kapható E85 üzemanyag keverék 85% bioetanolt és 15% benzint tartalmaz. Ezt az üzemanyagot hagyományos Otto-motoros autókban nem lehet felhasználni, de ma már szinte az összes nagyobb autógyár kínálatában megtalálhatóak a tiszta benzin és az E85 befogadására is képes, úgynevezett FFV (Flexible Fueled Vehicle - FFV) motorokkal ellátott járművek.

A bioetanol elégetésekor, ugyanúgy, mint a fosszilis energiahordozók felhasználásánál széndioxid és más üvegházhatású gáz kerül a levegőbe. A bioüzemanyagok esetében olyan üvegházhatású gáz kerül a levegőbe, amelyet az alapanyagként használt növények (gabonák, burgonya, cukorrépa, fűfélék, szalma) előzetesen a légkörből felvettek. Az erre a

---

<sup>5</sup> Az első és második generációs üzemanyagok megkülönböztetése szélesebb értelemben a következő módon történik: első generációs bioüzemanyagok a biodízel, a bioetanol, az ETBE, a biogáz. Második generációsak a hidrogén, a metanol, a cseppfolyósított biogáz és a butanol. Lásd: <http://www.biofuelstp.eu/fuelproduction.html>



környezetvédelmi előnyre való hivatkozást megkérdőjelezi 2007. szeptember 12-én közzétett OECD tanulmány.

A szerzők, Richard Doornbosch és Ronald Steenblik főbb érvekként a következőket sorolják fel:

- Először is a biodízel- és bioetanol-termelés világszerte 2005-ben éppen egy százalékát fedezte a közúti közlekedés üzemanyag-felhasználásának. Ez az arány optimista számítások szerint 2050-re elérheti a 11 százalékot - ám az élelmiszerek ára ezzel párhuzamosan drasztikusan emelkedne.
- Másodsor, a több tanulmányra támaszkodó írás szerint jelenleg a bioüzemanyagok közül csupán három termel jóval kevesebb üvegházhatású gázt, mint a hagyományos üzemanyagok. Ez a három a cukornádból nyert etanol (elsősorban Braziliában állítják elő), a cellulózgyártás melléktermékeként keletkezett etanol, valamint az állati zsírokból és fáradt olajból előállított biodízel. (A többi bioüzemanyag előállítása és felhasználása is valamivel kevesebb üvegházhatású gázkibocsátással jár, de oly mértékben savanyítja a talajt, oly sok műtrágyát és növényvédőt igényel, oly sok növény- és állatfaj látja mindenek kárát, hogy az "etanol és biodízel káros hatása a környezetre könnyen meghaladhatja a benzinét és a kőolajét".)
- Harmadszor: a bioüzemanyag-előállításához is kell fosszilis tüzelőanyag, méghozzá nem is kevés. Így ahogy drágul az olaj, és nő a kereslet a bioüzemanyag iránt, az utóbbi is egyre drágább lesz, mivel nem lehet (az egyre dráguló) olaj nélkül előállítani.

Az OECD-tanulmány ezért azt tanácsolja a politikának, hogy ne tegye törvény által kötelezővé a bioüzemanyagok hozzákeverését az ásványi eredetűekhez, mivel ezzel a lépéssel alkalmasint "olyan üzemanyagot támogat, amely drágább és károsabb a környezetre, mint fosszilis megfelelője".<sup>6</sup>

Ennek a tanulmánynak a megállapításait sokan, főleg az előállításban és az állami támogatásban érdekelt szereplők vitatják. Maglátásunk szerint a szerzők helyes következtetésre jutnak, és megfelelő tanácsokat adnak a kormányoknak. Nem számolnak azonban azzal, hogy jelenleg a bioüzemanyagok elterjesztésének nem látszik alternatívája. Továbbá az sem kap kellő súlyt a tanulmányukban, hogy a cellulóz alapú bioüzemanyag előállítását lehetővé olcsó technológia kifejlesztésével ez a fejlesztési irány fontos az energiabiztonságot növelő tényezővé válhat a jövőben.

A bioetanol gyártás hátránya a gyártási folyamat fajlagosan magas villamos energia és hőenergia igénye. A kinyert energia százalékos arányban sokkal kisebb mértékben haladja meg a ráfordított mennyiséget, mint a hagyományos energiahordozóknál. Az energiamérleg javítható az előállítás során keletkező hőenergia hasznosításával és a melléktermékek takarmányként történő felhasználásával, azonban nem lehet korlátlan mennyiségű takarmányt felhasználni.

További negatívum, hogy jelenleg élelmezésre és takarmányozásra alkalmas növényeket használnak fel üzemanyag-gyártás céljára. Az viszont kétségtelenül előny, hogy ez által a motorok meghajtására alkalmas üzemanyagot nyernek és az energiaellátás bizonyos mértékű diverzifikációjára kerül ez által sor. Az említett OECD tanulmány is hivatkozik az energia transzformáció alacsony hatékonyságára. Az alábbi táblázat adatai ezt némileg más megvilágításba helyezik (1. sz. táblázat)

---

<sup>6</sup> [Biofuels: is the cure worse than the disease?](#). OECD, 2007. szeptember 12. p.4.

## Bioetanol előállítás energia-transzformációs mutatói

	Kapott energia/felhasznált összes energia	Kapott energia/felhasznált fosszilis eredetű energia
Bioetanol gyártása búzából		
átlagos érték	1.14	3.7
legjobb érték	1.15	3.4
jövőben elérhető érték	1.37	3.8
Bioetanol gyártása cukorrépából		
Átlagos érték	1.14	1.7
legjobb érték	1.65	2.4
jövőben elérhető érték	2.07	3.0

Forrás: Marina Enguïdanos-Antonio Soria-Boyan Kavalov Peder Jensen: Techno-economic analysis of Bio-alcohol production in the EU: a short summary for decision-makers, May 2002, Report EUR 20280 EN, p. 6.

Mivel nyugat-európai országokban a bioetanol gyártás fő alapanyaga a búza és a cukorrépa, ezért képezte a vizsgálat tárgyát ez a két termék. Hogyha az összes felhasznált energia energia-transzformációs mutatóját nézzük, akkor a már ismert számokat láthatjuk. (Jobb a helyzet, ha a jövőben elérhető értékeket nézzük.) A táblázat második oszlopa viszont arról tájékoztat, hogy egységnyi fosszilis energiafelhasználásnál mennyi bioüzemanyag nyerhető. Az eredmény az, hogy még a rossz energia-transzformációs mutatóval rendelkező búza esetén is 3-4-szeres. Ez azért fontos, mert a bioüzemanyagok előállításának egyik kiemelt célja a fosszilis energiahordozók megtakarításával hajtóanyag előállítása. Így igaz, hogy az összes energiafelhasználás energiahatékonysági mutatója nem jó, de viszonylag kevés fosszilis energiát kell felhasználni, így a fosszilis energia hatékonysági mutatója már lényegesen jobb.

A bioüzemanyagok előállításával nyerhető széndioxid kibocsátás megtakarítás is sokban függ attól, hogy a feldolgozáshoz milyen energiát használnak fel. A jövőbeni technológiákkal valamelyes ezen a helyzeten javítani lehet. Nagy valószínűséggel állíthatjuk, hogy a fenti táblázatban is dokumentált körülmény adja a legfontosabb indítékot a bioüzemanyagok előállítását illetően, nevezetesen, hogy ez által megsokszorozható a fosszilis üzemanyag.

#### b. Az második generációs alkohol tartalmú bioüzemanyag a biobutanol

A másik alkohol-hajtóanyag, a butil-alkohol, vagy más néven butanol. Ez egy nagyobb, négy szénatom-számú alkohol, amelynek kémiai képlete  $C_4H_9OH$ . A biobutanol alapanyaga ugyanaz, mint a bioetanolé. Kémiai és fizikai tulajdonságai, kivéve az oktánszámot, kedvezőbbek, mint a bioetanolé. Ez az energiaforrás nem elegendik vízzel, kisebb a gőztenziója, és energiatartalma is magasabb. Míg a bioetanol energiahatékonysága a hagyományos benzinének csak 70 százaléka – azaz többet kell belőle tankolni –, addig a biobutanol energiatartalma gyakorlatilag azonos a benzinnel. Ráadásul a benzines motorokban azok átalakítása nélkül nagyobb arányban keverhető, sőt önmagában is használható. További előnye a biobutanolnak, hogy mivel nem elegendik vízzel, nem kell külön szállítani a benzinkutakhoz, mint a bioetanol, hanem össze lehet keverni a benzinnel, és az utóbbi szállítórendszerén lehet továbbítani.

A biobutanol előállítása lényegében ugyanúgy történik, mint a bioetanolé. A különbség az enzimen, azaz abban a katalizátorként működő anyagban van, amely felgyorsítja a glükóz alkohollá alakulásának folyamatát. Valószínű a biobutanol lenne a benzint tökéletesen helyettesítő bioüzemanyag, ha sikerülne megtalálni az előállításához szükséges nagy mennyiségben olcsón előállítható enzimet, valamint a glükóznak lignocellulóz biomasszából való előállításának olcsó biotechnológiai eljárását. Erre, becslések szerint azonban még akár

egy-másfél évtizedet is várni kell. A jelenlegi becslés szerint a biobutanol előállításához szükséges nyersanyag költsége 30 százalékkal haladja meg az első generációs bioetanol nyersanyag költségét.<sup>7</sup>

### **c. A másik első generációs bioüzemanyag a biodízel és második generációs a BTL (biomass-to-liquid) üzemanyag**

A biodizelt növényi olajt tartalmazó alapanyagokból (leginkább repce-, napraforgó-, pálma-, vagy szójaolajból), valamint más nyersanyagokból, például sütésre használt étolajból és állati zsiradékból állítják elő rövid lánchosszúságú mono-alkohollal (metanollal, vagy etanollal) való átészterezéssel. A növényi olajok, és zsírok átészterezésére azért van szükség, hogy a nehéz, viszkózus növényi olajok és zsírok folyási minőségét megjavítsák, és ezáltal alkalmassá tegyék belső égésű motorok üzemanyagaként való alkalmazhatóságát. Az így előállított biodízel motor hajtóanyagot fosszilis hajtóanyag helyettesítésére, de fűtőolajként is használható.

A magas viszkozitás nem az egyetlen probléma a növényi olajok üzemanyagként való használatával. Ezeknek az olajoknak a kémiai stabilitása sokkal rosszabb, mint a fosszilis eredetű dízelolajé. Ennek oka a zsírsavakat képző zsírsavakban igen gyakran előforduló telítetlen szén-szén kötések jelenléte. Ez kokszképződést idézhet elő a fecskendőkön és egyes motor alkotórészekben, ami üzemeltetési problémákhoz vezet. A stabilitás hiánya nemcsak üzemeltetés alatt okozhat problémát, hanem a tárolás során is és az olajból kiváló üledékanyag a szűrőket gyorsan eldugíthatja. Ezt a probléma is megoldásra vár.

A maximum 20% biodizelt tartalmazó B20-as üzemanyagot gyakorlatilag bármelyik dízelmotorban problémamentesen és módosítások nélkül lehet használni, s nem okoz teljesítmény vagy fogyasztásromlást sem – bár a motorolaj cseréje gyakrabban szükséges. Ennél magasabb bekeverési arány viszont csak a modern dízelautóknál alkalmazható módosítások nélkül, vagy kisebb módosításokkal.

A biodízellel Európában hasonló problémák vannak jelenleg, mint az bioetanollal. Az előállítási költsége még mindig túl magas. A legnagyobb mennyiséget előállító és a repce terméshozamokat illetően kedvező Németországban például az egy liter biodízel előállítása 88 eurócentbe kerül. Ez nagyjából annyi, mint a hagyományos dízel az ásványolaj-adóval együtt. (Hasonló az arány a bioetanol és a hagyományos benzin között.)

A biodízel előállításnál is intenzív kutató és gyakorlati megvalósítási munka folyik a lignocellulózsból (de más alapanyagokból is) előállítható második generációs biodízel gazdaságos gyártására az ún. Fischer–Tropsch-eljárás felhasználásával. BTL (biomass-to-liquid) üzemanyag gyakorlatilag bármilyen biomasszából előállítható, azonban a nyersanyag költsége ezzel együtt a jelenlegi feltételeket és árviszonyokat figyelembe véve 70 százalékkal magasabb, mint az első generációs biodízelé.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in EU -27 in 2020 on agricultural markets. European Commission, DG for Agriculture and Rural Development, Brussels 2007, p. 3.

A BP olajipari vállalat a DuPont Co. vegyipari céggel közösen új bioüzemanyagok kifejlesztésére egy kutatási programot indított. A kutatás egyik fontos célja a bioüzemanyag kifejlesztése mellett, hogy olyan hajtóanyagot találjanak fel, ami nem növeli az üvegházhatást. Első lépésként egy biobutanol üzemanyagot vezetnek be a nagy-britanniai piacra. A biobutanol előállítását egy etanol-fermentáló üzem átalakításával kívánják megoldani, ehhez együttműködnek a British Sugar-ral, az Associated British Foods leányvállalatával. A világban másutt is, például Brazíliában vannak ilyen kísérletek.

<sup>8</sup> The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in EU -27 in 2020 on agricultural markets, Im. Uo.

## 2. A bioüzemanyagok jelentősége, felhasználásuk mellett szóló érvek

### a. Közlekedésből származó üvegházi gázkibocsátás csökkentése

A klímaváltozás globális probléma, amelynek súlyosbodásához az utóbbi évtizedekben a közlekedési ágazat is jelentősen hozzájárul. Ne felejtjük azonban el, hogy a közlekedés, főleg a nagyvárosokban az első számú okozója a légúti és egyéb megbetegedéseket előidéző különféle, a klímaváltozásra közvetlenül nem ható légszennyezőanyag (nitrogén-oxidok, szilárd- és illékony szerves anyag) kibocsátásoknak. Ezért a bioüzemanyagoknak az üvegházhatású gázkibocsátásokra gyakorolt hatása mellett foglalkoznunk kell ezzel, az elsősorban helyi levegőszennyezési problémával is.

Magyarországon, ahogy ez várható volt, a széndioxid kibocsátás a gazdasági átalakulást követően, a nehézipar visszaesése miatt az 1990-es években jelentősen visszaesett. Majd az újra beindult gazdasági növekedés kísérőjelenségeként a 2000 évi mélypontról enyhén újra emelkedni kezdett. A növekedési ütem mérséklődésével ismét csökkenni kezdett. A közlekedési ágazat a széndioxid kibocsátásban mind abszolút, mind relatív értelemben jelentősen megnövekedett. (Lásd a 2. sz. táblázatot.)

**2. sz. táblázat**  
**Széndioxid kibocsátás 1990 és 2005 között népgazdasági ágazatonként**  
**(1000 tonnában)**

A kibocsátás forrása	1990	1995	2000	2003	2004	2005
Háztartások	18 560	14 300	10 485	13 613	12383	12684
Szolgáltatás	4 350	3 314	4 907	5 498	6759	5729
<i>Közlekedés</i>	<i>8 779</i>	<i>7 470</i>	<i>10 441</i>	<i>11 189</i>	<i>11948</i>	<i>12761</i>
Hőerőművek	19 661	21 500	19 804	20 106	17868	16863
Egyéb hőtermelés	2 378	2 410	2 581	1 954	1829	1631
Ipar	18 845	12 670	9 510	9 805	8947	9292
Mezőgazdaság	3 470	1 788	1 683	1 495	1579	1447
<b>Összesen</b>	<b>76 043</b>	<b>63 452</b>	<b>59 411</b>	<b>63 660</b>	<b>61 313</b>	<b>60 407</b>

Forrás: a KSH adatközlése

A közlekedési ágazat széndioxid kibocsátása 1990 és 1995 között átmenetileg csökkent, de egészében az ágazat kibocsátása 1990 és 2005 közötti másfél évtizedben 3.982 ezer tonnával, százalékban kifejezve 45,4 százalékkal nőtt. A közlekedés Magyarország széndioxid kibocsátásához 1990-ben még csak 8779 ezer tonnával, 11,5 százalékkal, 2005-ben (ez az utolsó hozzáférhető adat) 12.761 ezer tonnával, az összes kibocsátás 21,1 százalékaival járult hozzá.

Arra a kérdésre a válasz, hogy a bioüzemanyagok nagyobb arányú felhasználás miként hat a közlekedési ágazat széndioxid kibocsátására viszonylag egyszerű feladat. Ha közvetlenül a közlekedési ágazatnál jelentkező hatást nézzük, akkor azt mondhatjuk, hogy az etanol jelenléte segíti az üzemanyag tökéletesebb elégetését, aminek következtében a széndioxid kibocsátása 10-15 százalékkal csökken a tisztán benzinüzemű járművekéhez képest. Ez a hatás már 10 százalékos bekeverési aránynál is megmutatkozik.

A dízel helyettesítése biodízzel viszont a széndioxid kibocsátásra gyakorlatilag semmilyen hatással nincs. Vagyis a biodízel használata esetén az üvegházhatású gázok kibocsátása tekintetében nem mutatkozik különbség az ásványi eredetű dízel használatához képest. Fontos

azonban hozzátenni, hogy a dízelüzemű járművek, az alacsonyabb üzemanyag felhasználás következtében eleve egyharmaddal kevesebb széndioxidot bocsátanak ki, mint a benzinüzemű járművek.

Arra, hogy maga a bioüzemanyagok előállításának milyen a széndioxid mérlege ma még jószerivel csak példákkal szolgálhatunk. Az USA-ban az etanol-gyárakat szénrel és földgázzal üzemeltetik. A szén használata esetén az etanol előállítása több széndioxid kibocsátással, mint amennyi megtakarítással jár. A Kaliforniai Egyetem sok idevonatkozó vizsgálatot átnézve 7,4 százalékos átlagos széndioxid megtakarítást állapított meg a gabonalapú etanol gyártásnál.<sup>9</sup> Egy másik tanulmány ezt a megtakarítást gabona alapú etanol esetén 22 százalékra tette.<sup>10</sup> Mindkét annotáció arra a következtetésre jutott, hogy ezen a helyzeten az etanol-gyártás energia-önellátásának megteremtésével és a cellulóz alapú etanol-gyártás feltételeinek megteremtésével lehet gyökeresen javítani.

A közlekedési ágazat a másik két jelentősebb üvegházhatású gáz, a metán (2005-ben 1,35 ezer tonna) és a dinitrogén-oxid (2005-ben 1,37 ezer tonna) üvegházhatása sem jelentéktelen.<sup>11</sup> Mivelhogy a metán széndioxid egyenértéke 21 a dinitrogén-oxidé 310, ezért ezek széndioxid egyenértékre átszámítva 849,4 ezer tonna széndioxid kibocsátásnak felelnek meg. A bioüzemanyagok használatával a tökéletesebb égés következtében a kibocsátott metán csökken, a dinitrogén-oxid kibocsátás változásával kapcsolatosan nem találtunk adatot.

A közlekedési ágazat a savas esők és a talajsavanyodást előidéző kén-dioxid kibocsátása 1990-ben sem volt magas (16 ezer tonna) és ez 2005-re 2 ezer tonnára, nyolcadára csökkent. Magyarországon, 2005-ben a közlekedési ágazat a kén-dioxid kibocsátás 1,5 százalékáért volt felelős. A bioüzemanyagok, mivel ként gyakorlatilag nem tartalmaznak, a kén-dioxid kibocsátásuk gyakorlatilag nulla. Tehát ezek használata a helyzetet tovább javíthatja.

A nitrogén-oxidok irritálják a légutakat, asztmát és hörghurutot okoznak. A közlekedési ágazatnak az egészségre káros nitrogén-oxidok kibocsátása 2005-ben a korábbi évek csökkenő tendenciájával, majd stagnációjával szemben jelentősen, az előző évihez képest több mint 20 százalékkal megnövekedett. 2005-ben az összes kibocsátás kétharmadáért a közlekedési ágazat a felelős. (Lásd a következő, 3. sz. táblázatot.)

### 3. sz. táblázat

#### Nitrogén-oxidok kibocsátása 1990 és 2005 között népgazdasági ágazatonként (1000 tonnában)

A kibocsátás forrása	1990	1995	2000	2003	2004	2005
Háztartások	19,5	13,5	9,3	12,1	11,5	12,5
Szolgáltatás	7,0	4,7	6,4	6,9	8,8	8,2
<i>Közlekedés</i>	<i>116,0</i>	<i>101,4</i>	<i>109,9</i>	114,2	111,8	135,3
Hőerőművek	45,0	40,9	35,4	30,7	27,5	24,3
Egyéb hőtermelés	3,0	3,4	3,1	2,4	2,2	3,7
Ipari, fűtési eredetű	19,5	13,8	10,8	10,9	10,6	11,6
Ipari, technológiai	21,0	9,0	7,5	6,5	5,4	5,5
Mezőgazdaság	7,0	3,3	3,1	2,5	2,9	2,7
<b>Összesen</b>	<b>238,0</b>	<b>190,0</b>	<b>185,5</b>	<b>186,2</b>	<b>180,7</b>	<b>203,7</b>

Forrás: Környezetstatisztikai Évkönyv, 2005, KSH, p. 72. és a KSH adatközlése

<sup>9</sup> <http://www.eere.energy.gov/>

<sup>10</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Bioethanol#Greenhouse\\_gas\\_abatement](http://en.wikipedia.org/wiki/Bioethanol#Greenhouse_gas_abatement)

<sup>11</sup> Forrás: Sectoral report for energy,

[http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/3929.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/3929.php)

A fosszilis eredetű benzinnek bioetanolal és a dízelnek biodízelrel való helyettesítése esetén a járművek nitrogén-oxidok kibocsátása átlagosan 10-20 százalékkal megemelkedik. Ami akkor is problémát jelent, ha a bioetanol és biodízel használata a többi kibocsátás tekintetében vagy azonos értékeket, mint a széndioxid kibocsátás esetében, vagy jobb értékeket kapunk a fosszilis eredetű dízel használatához képest.

A nitrogén-oxid kibocsátásokhoz hasonló súlyos egészségügyi kockázatot jelent a közlekedési ágazat szilárdanyag kibocsátása. Míg 1990 és 2005 között országosan a szilárdanyag kibocsátás valamennyi ágazatban jelentősen csökkent, a közlekedési ágazatban több mint 3 és félszeresére emelkedett és az összes kibocsátás több mint egynegyedéért felelős. (Lásd a 4. sz. táblázatot.)

#### 4. sz. táblázat

##### Szilárdanyag-kibocsátás 1990 és 2005 között népgazdasági ágazatonként (1000 tonnában)

A kibocsátás forrása	1990	1995	2000	2003	2004	2005
Háztartások	75,0	44,2	26,9	36,4	34,4	46,4
Szolgáltatás	10,5	6,1	3,8	4,0	3,7	0,1
<i>Közlekedés</i>	<i>6,0</i>	<i>17,5</i>	<i>20,0</i>	21,3	21,4	24,8
Hőerőművek	33,0	19,7	17,0	11,2	8,2	1,1
Egyéb hőtermelés	1,5	1,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Ipari, fűtési eredetű	19,5	11,6	11,8	7,5	9,8	11,4
Ipari, technológiai	51,0	47,0	45,0	40,0	9,7	2,4
Mezőgazdaság	8,5	7,2	4,0	4,2	3,4	3,5
<b>Összesen</b>	<b>205,0</b>	<b>154,5</b>	<b>128,5</b>	<b>124,7</b>	<b>90,7</b>	<b>89,6</b>

Forrás Környezetstatisztikai Évkönyv, 2005, KSH, p. 72.

A szilárdanyag kibocsátás nagyobbik része a dízelüzemű, kisebbik része a benzin járművektől származik. A bioetanol és főleg a biodízel szilárdanyag kibocsátása lényegesen kisebb, mint a fosszilis eredetűé, így a bioetanol és a biodízel használata esetén a közlekedésből eredő szilárdanyag kibocsátása jelentősen csökkenthető.

A belélegzett szilárdanyag (szálló és ülepedő por) bizonyos elemei rákkeltők, és más súlyos életveszéllyel járó egészségügyi károsodást idézhetnek elő. A légkörbe kerülésüknek a mérséklése jelentős környezet-egészségügyi érdek. Megoszlanak a vélemények a tekintetben, hogy a biodízel környezetkímélő hatása mennyiben függ az alapanyagtól, az észterezésnél használt alkohol fajtájától, a motor fajtájától stb. Az USA Környezetvédelmi Ügynöksége nagy számú kísérlet elvégzése után arra a következtetésre jutott, hogy a környezetvédelmi hatás alapvetően a biodízel bekeverési arányától függ. A B20-as biodízel használata a metán és porkibocsátást 20-40 százalékkal, B100 használata 90 százalékkal csökkenti a fosszilis dízelhasználathoz képest.<sup>12</sup>

A közlekedési ágazat nitrogén-oxidok és szilárdanyag kibocsátása együttesen azért jelent különösen súlyos egészségügyi kockázatot, mert ez a városokra, ezen belül is a nagyvárosokra koncentrálódik. A nitrogén-oxid kibocsátás tekintetében a bioüzemanyagok nem mutatnak javulást a fosszilis eredetű üzemanyagokhoz képest, míg a porszennyezés tekintetében lényeges javulást hozhatnak.

<sup>12</sup> Forrás: [http://www.brownfieldbiodiesel.com/wst\\_page5.html](http://www.brownfieldbiodiesel.com/wst_page5.html)

A belélegzett szénmonoxid a vérbe jutva gátolja a szervezet oxigénfelvételét. A szénmonoxid kibocsátásért jelenleg elsősorban a közlekedési ágazat a felelős. (Lásd a következő, 5. sz. táblázatot)

**5. sz. táblázat**

**Szén-monoxid-kibocsátás 1990 és 2005 között népgazdasági ágazatonként  
(1000 tonnában)**

A kibocsátás forrása	1990	1995	2000	2002	2004	2005
Háztartások	134,4	53,7	24,3	32,6	31,3	33,3
Szolgáltatás	1,8	1,8	2,3	2,3	2,9	2,6
<i>Közlekedés</i>	<i>568,0</i>	<i>448,9</i>	<i>435,9</i>	<i>413,8</i>	<i>397,6</i>	<i>419,9</i>
Hőerőművek	19,4	18,3	13,3	12,8	13,2	13,4
Egyéb hőtermelés	1,1	1,1	1,0	0,6	0,7	n.a.
Ipari, fűtési eredetű	10,9	6,5	5,4	5,2	5,2	6,0
Ipari, technológiai	260,0	230,0	150,0	95,0	90,0	n.a.
Mezőgazdaság	1,4	1,0	0,8	0,9	0,8	0,7
<b>Összesen</b>	<b>997,0</b>	<b>761,3</b>	<b>633,0</b>	<b>563,2</b>	<b>541,7</b>	<b>526,9</b>

Forrás Környezetstatisztikai Évkönyv, KSH, 2005, p. 73. és OMSZ adatközlése

A legtöbb káros anyagot az autóban ülve és forgalmi dugóban araszolva lélegezzük be. Mivel a bioetanol bekeverése tökéletesebb égést biztosít a benzin számára is, a 10 százalék etanol bekeverése járművek szén-monoxid kibocsátását 25-30 százalékkal csökkenti.<sup>13</sup> Hasonló a helyzet a biodízel esetében. 20 százalékos biodízel bekeverése 16-17 százalékkal csökkenti a szénmonoxid kibocsátást.<sup>14</sup>

Az ún. illékony (nem metán) szerves vegyületek a közlekedési ágazatban főleg üzemanyag tárolás, szállítás és tankolás során kerül a légkörbe. A közlekedés, primer és szekunder elosztóhálózat 1990-ben a 149,6 ezer tonna országos kibocsátásból 72,5 ezer tonnával, vagyis gyakorlatilag a felével részesedett. Ezzel szemben 2005-ben a 177,5 ezer tonna országos kibocsátásból az említett ágazat 58,6 ezer tonnával vett részt, ami az összes kibocsátás egyharmada. Az Európai Unió tagállamainak átlagában a illékony (nem metán) szerves vegyületek kibocsátása csökken, míg Magyarországon növekszik, bár ebben a közlekedés, primer és szekunder elosztóhálózat mérséklő szerepet tölt be. (Lásd a 6. sz. táblázatot.)

**6. sz. táblázat**

**Illékony (nem metán) szerves vegyületek kibocsátása 1991 és 2005 között  
(1000 tonnában)**

A kibocsátás forrása	1991	1995	2000	2003	2004	2005
Villamosenergia-ipar, távhőszolgáltatás	1,0	10,9	1,5	0,8	1,2	3,6
Kommunális tüzelés	18,5	23,4	24,3	26,4	25,6	34,5
Ipari tüzelés és technológia	13,1	11,6	39,4	33,4	40,8	50,3
Mezőgazdaság	..	3,8	2,5	2,1	1,9	2,0
Oldószerhasználat	45,0	38,0	37,4	29,3	25,1	23,3
<i>Közlekedés, primer és szekunder elosztóhálózat</i>	<i>72,5</i>	<i>72,6</i>	<i>60,9</i>	<i>56,9</i>	<i>58,2</i>	<i>58,6</i>
Bányászati	..	..	6,4	6,4	4,6	5,1
Hulladéklerakás, kezelés	..	..	0,3	0,1	0,0	0,0
<b>Összesen</b>	<b>149,6</b>	<b>150,3</b>	<b>172,7</b>	<b>155,4</b>	<b>157,5</b>	<b>177,5</b>

Forrás Környezetstatisztikai Évkönyv, 2005, KSH, p. 73. és KSH adatközlés

<sup>13</sup> Forrás: Ethanol does not benefit the environment, <http://www.eere.energy.gov/afdc/pdfs/factfict.pdf>

<sup>14</sup> Effects of Biodiesel Blends on Vehicle Emissions, p. 4. <http://www.nrel.gov/docs/fy07osti/40554.pdf>

A nyári erős napsugárzás hatására a légkörbe került illékony szerves vegyületek a kipufogógázok nitrogén-dioxidjával reakcióba lépnek, s ennek hatására nitrogén-dioxid nitrogén-oxiddá alakul, és ennek során ózon szabadul fel. Az illékony szerves vegyületek kibocsátásának hatására jelentősen megnő a földközeli ózonkoncentráció, amelynek a környezetre és az emberi szervezetre is káros hatása van. Jelentős mennyiségű illékony szerves vegyület jut a légkörbe a bioetanol gyártása és fogalmazása során. Összességében a bioüzemanyagok, főleg a bioetanol nagyobb arányú gyártása és felhasználása megnöveli a potenciális lehetőségét az illékony szerves vegyületeknek a légkörbe kerülésének.

Ez után arra a fontos kérdésre kell választ adnunk, hogy a bioüzemanyagok alkalmazása összességében milyen hatással van a különféle üvegházhatású gázok és légszennyezőanyagok kibocsátásra. Ehhez két vizsgálat eredményét is közölhetjük. Az első egy magyar vizsgálat eredménye.

**7. sz. táblázat**

**Egy liter benzin, illetve ennek megfelelő mennyiségű bioetanol emissziói (g)**

Üzemanyag		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>
Bioetanol	gyártás	1690	0,123	0,208	0,255	3,060	0,388
	elégetés	0	0,231	0,391	0	5,747	0,730
	összesen	1690	0,354	0,599	0,255	8,807	1,118
	egyenérték	CO <sub>2</sub> : 1836			SO <sub>2</sub> : 8,522		
Benzin	gyártás	409	0,030	0,050	0,062	0,740	0,094
	elégetés	3175	0,231	0,391	0,480	5,750	0,730
	összesen	3584	0,261	0,441	0,542	6,490	0,824
	egyenérték	CO <sub>2</sub> : 3692			SO <sub>2</sub> : 6,634		
Biodízel	egyenérték	CO <sub>2</sub> : 984			SO <sub>2</sub> : 8,937		
Metanol	egyenérték	CO <sub>2</sub> : 2219			SO <sub>2</sub> : 3,347		

Forrás: Bai Attila: A bioetanol-előállítás gazdasági kérdései Agrártudományi Közlemények, 2004/14. p. 32

A táblázat adata szerint a bioetanol telje életciklusra vonatkozó széndioxid, de általában az üvegházhatású gáz kibocsátása gyakorlatilag fele a benzin használatához képest. A biodízel üvegházhatású gáz kibocsátása a benzinének egynegyede. A lokális légszennyezésért felelős NO<sub>x</sub> és NH<sub>3</sub> kibocsátás tekintetében viszont rosszabbak a bioetanol és a biodízel mutatói, mint a benziné.

Összességében azt mondhatjuk, hogy a bioüzemanyagok használata az üvegházhatású gázok kibocsátására kedvező, bár ennek mértéke sokban függ a az alapanyagtól, illetve a feldolgozási szférától. Míg a főleg lokális légszennyezést okozó káros anyag kibocsátások tekintetében a kép már nem ilyen egyértelmű. A nitrogén-oxidok és az illékony (nem metán) szerves vegyületek kibocsátása nő, vagy nőhet, míg a szénmonoxid, és a szilárdanyag kibocsátás jelentősen csökken.

#### **b. Kőolajtól való függőség csökkentése, ellátásbiztonság javítása**

Magyarország, hasonlóan az Európai Unióhoz energia-behozatalra szorul. A behozattal való energiafüggése annak ellenére növekedett, hogy az energiafelhasználás az elmúlt 15 évben valamelyest még csökkent is. (Lásd a 8. sz. táblázatot.)



**8. sz. táblázat**

**Magyarország energiamérlege 1990 és 2006 között (petajoule, %)**

Megnevezés		1990	1995	2000	2003	2006
Termelés	PJ	634,1	575,0	485,2	434,7	428,8
	%	49,2	48,2	42,2	35,6	32,6
Behozatal	PJ	653,5	617,5	665,4	786,5	887,9
	%	50,8	51,8	57,8	64,4	67,4
Forrás összesen	PJ	1 287,6	1 192,5	1 150,6	1 221,2	1 316,7
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kivitel	PJ	70,8	98,8	82,8	108,2	162,3
Készletváltozás	PJ	13,1	9,1	12,7	21,5	2,3
Összes felhasználás	PJ	1 203,7	1 084,6	1 055,1	1 091,6	1 152,0

Forrás: Gazdasági és Közlekedési Minisztérium,

[http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/tab13\\_08\\_01i.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/tab13_08_01i.html)

Az a táblázatból is kiolvasható, hogy 1990-től 2006-ig az energia önellátásunk az 50 százalékos körüli értékről egyharmadára csökkent. Ennek a tendenciának a folytatódásához előbb-utóbb az energiahordozók kínálata szab határt. Célszerű azonban ennek bekövetkezését megelőzendően a hazai megújuló energiaforrások mind nagyobb mértékű felhasználása. Természetesen sem rövidtávon, sem középtávon nem lehet figyelmen kívül hagyni a konkrét gazdasági körülményeket.

A becslések egyik legvitatottabb pontja a hazai biomassza potenciálra vonatkozó számítások. A becslések több szempontból is nagy eltéréseket mutatnak, amit nehezítenek a statisztikai besorolással kapcsolatos problémák (pl. biológiai és nem biológiai eredetű hulladék besorolása). Az FVM 2007 májusában készített becslést a középtávon (7-15 év) rendelkezésre álló, illetve megtermelhető biomassza potenciálra. Az FVM a bioenergia három területére fókuszálva a következő értékeket becsülte. (Lásd a 9 sz. táblázatot)

**9. sz. táblázat**

**Energetikai célra felhasználható hazai biomassza potenciál az elkövetkező 7-15 évben  
FVM becslés**

Megnevezés	1000 tonna/év	PJ
Bioetanol nyersanyag	1330	36
Biodízel nyersanyag	250	9,5
Szilárd (tüzeléstechnikai) biomassza		188,26
Biogáz		25
Összesen ~		260

Forrás: Magyarország megújuló energiaforrás felhasználás növelésének stratégiája 2007-2020, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, 2007. július p. 53.

Az FVM becslése a biomassza potenciál megtermelő, megtermelhető mennyiségére vonatkozik, nem veszi azonban figyelembe a begyűjtéssel, szállítással, logisztikával kapcsolatos költségeket. A kiaknázzható biomassza potenciálnak ezért egy felső becsléseként értelmezhető.

A környezetvédelmi szempontok figyelembevételével készített becslést a hazai biomassza potenciálra 2006-ban az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA). Az EEA vizsgálatai szerint a fenntarthatósági szempontok figyelembe vételével az összes hazai biomasszára

alapuló megújuló energia potenciálja 145,5 PJ.<sup>15</sup> Ez nagyságrendileg egybevág több hazai szakértői becsléssel.

A stratégia a 2020-ra vonatkozó megújuló energiahordozó felhasználás számításánál a tüzelés-technikai biomassza felhasználási lehetőség alapjául 145 PJ környezetbarát energetikai biomassza potenciált vett figyelembe. Ez azt is jelenti, hogy a hazai megújuló energiaforrások 90 százalékát kitevő biomassza az összes energiafelhasználásunk maximum 15 százalékát, a közlekedési ágazat azonban, legalábbis potenciálisan ennél nagyobb arányban is fedezheti. Az azonban nyilvánvaló, hogy a megújuló energiaforrások, köztük a legjelentősebb biomassza csak viszonylag kis mértékben képes az ország energiafüggőségének csökkentésére az ellátásbiztonság növelésére.

A közlekedési ágazat esetében viszont valamivel kedvezőbb a helyzet. Ha sikerül, illetve sikerülne a mezőgazdasági termelést és az árakat stabilizálni, az évenkénti nagy ingadozásokat kiküszöbölni, és a feldolgozó kapacitást kiépíteni, akkor a mintegy 60-65 PJ-t kitevő motorikus benzin felhasználásunk akár felét is fedezhetjük hazai előállítású bioetanolból, illetve biobutanolból. Erre akkor különösen számítani lehet, ha sikerül megoldani a lingo-cellulózsból való gazdaságos előállítását.

A hajtóanyagként nagyobb hányadot, 4000 kilótonnát, s 100-110 PJ-t kitevő motorikus gázolaj helyettesítésénél is elérhetjük a 10-20 százalékos arányt biodízelből, illetve a második generációs BTL-ből.

### **c. A jövő üzemanyagának keresése, technológiai fejlesztés**

A jelenlegi ismeretek szerint a kőolaj korszak néhány évtizedig, nagyjából e századunk közepéig tart ki. A készletek fogyásával és a kereslet folyamatos növekedésével azonban máris szembe kell nézni, ahogy ezt a kormányok meg is teszik az alternatív energiaforrások felkutatásának előtérbe helyezésével.

A jövő üzemanyagai között első helyen mindenképpen az első és második generációs bioüzemanyagokat kell említeni. Ezekkel, főleg az első generációsokkal szemben több jogos kifogás is elhangzik. Közöttük olyan, hogy bioüzemanyagok irracionálisan drága eszközei a klímaváltozás elleni küzdelemnek, helyette ésszerűbb lenne az államnak olcsóbb szén-dioxid-csökkentési módokat ösztönöznie. Ez kétségtelenül igaz. Azonban a bioüzemanyagok előállítása nemcsak, s nem is elsősorban a klímaváltozás mérsékléséért történik.

Azok az egyéb alternatív megoldások, amelyek napjainkban körvonalazódnak nem jelentenek mezőben új találmányokat. Amennyiben a járműveket a jövőben is robbanómotorok hajtják, akkor a különböző bio- és szintetikus üzemanyagok jöhetnek szóba. A jelenleg használatos technológia megoldás mellett a bioüzemanyagok esetében a "food or fuel" ("élelmiszer vagy üzemanyag") kérdés merül fel, minthogy a bioüzemanyagok előállításához szükséges alapanyagok megtermelése az élelmiszertermeléstől vesz el területet. Ráadásul ugye a mérsékelt égöv alatt az energia transzformációs mutató is rossz.

A szénből vagy földgázból készült szintetikus üzemanyaggal kapcsolatban az a probléma, hogy nagyon drága és tömeges elterjedése csak a mainál is jóval magasabb olajár mellett várható.

Hidrogén tüzelőanyag-cella működési elvét a XIX. század közepén, 15 évvel az első olajkút fúrása előtt fedezték fel. Azonban még ma is több akadálya van még annak, hogy hidrogént

---

<sup>15</sup> How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?, EEA Report, No 7/2006.

tankoljunk az autónkba. Az első maga a hidrogén, amely a földön természetes állapotban nem fordul elő. A világ hidrogéntermelésének 95 százalékát szénhidrogénekből, olajból és földgázból állítják elő, miközben egy tonna hidrogén előállításakor nyolc tonna széndioxid kerül a levegőbe. Mondanunk sem kell, hogy amíg ez így marad, addig a hidrogén nem oldja meg a fosszilis energiahordozók helyettesítését és a globális felmelegedés problémáját.

Villamos energia segítségével lehet vízből is hidrogént előállítani. Ennek során azonban felhasznált villanyáram energiájának kevesebb, mint egyharmadát kapjuk vissza, ami csak akkor lehet gazdaságos, ha a felhasznált áram szinte ingyen volt. (Egy atomerőműnek például üzlet lehet éjszakai áramot olcsón eladni hidrogéngyártáshoz, mintsem csökkenteni termelését.)

További probléma, hogy a hidrogén illékony, nehezen kezelhető és rendkívül robbanásveszélyes gáz, ráadásul nagyon könnyű is, így tárolásához nagy térfogatú tartályokra van szükség. A fogyasztóktól józan elvárás, hogy a gépjármű tankja ne robbanjon fel egy koccanásos baleset során. Kellően üzembiztos hidrogéntank építése nagyon nehéz feladat, olyannyira, hogy kutatók egy csoportja, köztük a Nobel-díjas Oláh György azt tartja kivezető útnak, hogy az autó metilalkoholt tankoljon, amelyből menet közben állít elő mindig annyi hidrogént, amennyire a motornak éppen szüksége van.

A Toyota már kínál kísérleti stádiumban lévő hidrogénautót, azonban ez még a luxus kategóriába tartozik, s a tüzelőanyag-cellás hidrogénnel üzemelő autó költségét igen jelentősen kellene csökkentenie, élettartamát, pedig jelentősen növelni ahhoz, hogy a jelenlegi autókkal versenyképes legyen. Ehhez is azonban évtizedben, vagy évtizedekben mérhető időre van szükség.

#### **d. A mezőgazdaság gondjainak orvoslása, vidékfejlesztés**

A magyar mezőgazdaság gondjai igen sok rétegűek, s gyökerek a rendszerváltás utáni évekig nyúlnak vissza. Kérdés, hogy a mezőgazdasági területek egy részének bioüzemanyagként való hasznosítása milyen hatást gyakorol az agrárszektorra, illetve a falun élőkre.

A bioüzemanyag előállítás az ún. GOFR (gabona, olajos, fehérje és rost) növényeket érinti, amelyen belül nálunk a gabona és az olajos növények aránya a meghatározó. Ezeknek a növényeknek a termesztése elsősorban a nagyüzemek termelési struktúráját uralja. Az értékesítési gondok az elmúlt években a gabonaféléknél jelentkeztek. A gabonafélék egy részének, akár egy harmadának (ez egy átlagos időjárású évben 5 millió tonna gabonát jelent) bioüzemanyag alapanyagként való használata az értékesítési gondokat hosszútávon nemcsak enyhítheti, illetve meg is szüntetheti.

A bioüzemanyag előállító ipar szempontjából az időjárási szélsőségeknek való kitettség jelent problémát. Száraz években nem terem annyi gabona, amellyel el lehet látni egy átlagos év gabonafeleslegére kiépített bioüzemanyag ipart. Az Európai Unió közeljövőben szünteti meg az intervenciók felvásárlási rendszerét, ami a termésingadozások évenkénti kiegyenlítése szempontjából kifejezetten hátrányos. A bioüzemanyag ipar számára további problémát jelent, hogy mindaddig, amíg a bioüzemanyagok előállítása a "food or fuel" kérdés formájában merül fel, arra lehet számítani, hogy a termékek takarmányozási, vagy élelmezési célú felhasználása elsőbbséget élvez a bioüzemanyag alapanyagként való hasznosítással szemben. Így a bioüzemanyag ipar a gyenge termésű években az alapanyag ellátás szempontjából a sor végére szorul.

A bioüzemanyagok előállítása során jelentős értéket képviselő, s leginkább az állattenyésztésben felhasználható melléktermék keletkezik. A gabona és olajos növényeket

termelő nagyüzemek döntő többsége (közel háromnegyede) viszont egyáltalán nem tart állatot. Így nem jöhet létre egy kétoldalú együttműködésen alapuló kapcsolat az alapanyag termelő gazdaságok és a feldolgozóipar között. A melléktermékek takarmányként való hasznosításáról a feldolgozó üzemeknek maguknak kell gondoskodniuk, s ha ezt a problémát nem sikerül megoldaniuk, akkor ez nemcsak a bioüzemanyagok előállítás költségeit növeli, hanem a takarmányként egyébként hasznosítható melléktermék a környezetet szennyezi.

### 3. "Fenntarthatósági" és egyéb kérdőjelek a bioüzemanyagok körül

#### a. Biomassza más, energetikai célú felhasználása során hatékonyabb üvegházhatású gázkibocsátás érhető-e el?

Az alcím által feltett kérdésre logikai úton első megközelítésben, viszonylag egyszerű válasz adható. A biomassza közvetlen, tehát feldolgozás nélküli energetikai felhasználása nem, vagy csak minimális mértékben jelent addicionális energiafelhasználást és üvegházhatású gázkibocsátást. A bioetanol előállításánál csak a feldolgozás során keletkezik plusz széndioxid kibocsátás, míg az elégetés során keletkezőt a megtermelt növények előzetesen a légkörből felveszik. Sőt többlet vesznek fel, hiszen fel nem használt mezőgazdasági, illetve feldolgozóipari melléktermékek, ha nem energetikai célra hasznosították, olyan szén is beépítettek a szervezetükbe, amelyet a levegőből felvett széndioxidból nyertek, s amely nem kerül vissza a légkörbe.

A kérdés másik megközelítése alapján viszont jelenleg ilyen összehasonlítást gyakorlati tapasztalatok alapján nem lehet tenni. Nevezetesen azért nem, mert nem ugyanaz az alapanyaga a hőtermelésnél használt bioenergia forrásnak, mint ami a bioüzemanyag előállításához használnak. Logikai okfejtés alapján az azonban nagy biztonsággal állítható, hogy egy energia célra használható biomassza közvetlen eltüzelésénél kedvezőbb üvegházhatású gázkibocsátású mérleget mutat, mint a bioüzemanyag. Azonban ne felejtsük el, a bioüzemanyag előállításnak éppen az a célja, hogy egy magasabb minőségű motorok meghajtására alkalmas energiahordozót nyerjünk, s ez többlet széndioxid kibocsátással jár.

#### b. Tiszta bio-termékek – E85 – megjelenésének hatása az üzemanyag piacon

Magyarországon még csak igen kezdeti tapasztalatok állnak rendelkezésre, hiszen az E85-ös forgalmazása csak nemrég indult be. Kicsit jellemző a hazai viszonyokra, hogy annak ellenére, hogy a terméket csak speciálisan felszerelt FFV (Flex Fuel Vehicle) technológiával ellátott autókba lehetne tankolni, legalábbis kezdetekben, szinte csak a motorosok vásárolták az előnyösebb áron kínált üzemanyagot. Mivel azonban a motorok átlagos fogyasztása akár 20-30 százalékkal is növekszik, aminek hatására a 215 forintos E85 valós ára esetenként 260-280 forintra növekszik, ami gyakorlatilag nem jelent megtakarítást az motorosok számára.

Az E85 magas alkoholtartalma miatt ráadásul másképp "viselkedik", mint a hagyományos benzin. Erős a korrodáló képessége, és maró hatása miatt veszélyezteti a normál benzinüzemre tervezett autók működőképességét. Közép- és hosszú távon tehát a megspórolt benzinpénzzel komoly kár tehető azokban a motorokban, amelyeket nem E85-re használatára gyártottak. Ennek ellenére a Győrben és Bábolnán működő két E85-ös kútnál – főleg öreg autók (Zsigulik) tulajdonosai – rendszeresen tankolnak B85-ös üzemanyagot.

Az autóipar igyekszik kihasználni a piaci lehetőségeket. A Saab, a Ford és a Volvo is forgalmaz nálunk E85-tel tankolható gépkocsit. Ezek elterjedéséig jelentős felfutás az E85-ös üzemanyagok iránti keresletben nem várható. Figyelemre méltó, hogy 2007. szeptemberétől a Citroën forgalomba hozta a C4 BioFlex típusú járművét. A C4 BioFlex modulálható üzemanyag-felhasználású, azaz flexfuel üzemű gépjármű, bioüzemanyagot használ. A modell először Franciaországban és Svédországban került kereskedelmi forgalomba, majd közvetlenül ezután más európai országokban is megjelenik, így Hazánkban is.

A Citroën Brazíliában már forgalmaz flexfuel üzemű járműveket, ez utóbbiak a márka 2006-os eladásainak 65 %-t teszik ki, illetve 2007 eleje óta ez az arány már 80 %-ra emelkedett. Ez az újdonsült műszaki megoldás lehetővé teszi a Citroën számára, hogy biztosítsa jelenlétét egy új piaci szegmensben a világ ezen a részén. Franciaország területén kezdenek megjelenni az E85 típusú üzemanyagot kínáló töltőállomások.

Azoknak az országoknak a tapasztalatai alapján, amelyekben már egy ideje elterjedt a bioetanol-benzin keverékű üzemanyagok árusítása, és rendelkezésre állnak a megfelelő motorral felszerelt járművek, így mindenek előtt Brazíliában és részben az Egyesült Államokban, a fogyasztók részéről semmilyen ellenkezés nem tapasztalható a bioüzemanyagokkal szemben. A környezettudatos vásárlóközönség kifejezetten üdvözlí az ilyen üzemanyagok megjelenését, különösen akkor, ha ez végső hatásában még megtakarítást is hoz számukra. Ha viszont nem hoz megtakarítást, akkor gyorsan elfordulnak tőle.

**c. Bioetanol növekvő felhasználásnak hatása az élelmezési célú gabonafélék piacára, okozhat-e drasztikus élelmiszer áremelkedést a bioetanol kereslet növekedése**

A biomassza-felhasználás növekedése során különböző nehézséggel is számolni kell: jelenleg a biomasszából származó energia általában drágább, mint a fosszilis tüzelőanyagokon alapuló energia. Továbbá intenzívebb kutatásra, ill. fejlesztésre van szükség ahhoz, hogy hatékonyabbá tegyük a biomasszára épülő technológiát. A biomassza előállításához szükséges növények termeléséhez több mezőgazdasági területre lesz szükség, amely jelenleg még az élelmiszertermeléshez szükséges növények termőterületével konkurál. Nyitott kérdés, hogy a nagyobb mértékű biomassza előállítás milyen hatással lesz a biodiverzításra, a talajra, a vízgazdálkodásra.

A bioüzemanyagok jelenlegi előállításánál külön kell választani a cukornád alapú (Brazília) előállítást és a kukorica alapú (USA) előállítást. A cukornád alapú bioetanol előállítás, tekintettel, hogy cukorból túltermelés van a világban nincs hatással a gabona árakra és gyakorlatilag a cukor világpiaci árára sem. A kukorica alapú bioetanol előállítása az USA-ban valóban hatással volt, illetve van a kukorica és ez által közvetlenül néhány élelmiszeripari termék árára. Ezt a hatást az egyes szakértők 10 százalék körülire teszik. (Az árnövekedés nemcsak emiatt következett be.) Ez az alacsony inflációs rátájú USA gazdaságában nem tekinthető jelentéktelennek. Azonban a bioetanol megtermeléshez szükséges földterület döntő hányada addig nem művelt, hanem művelésbe vett, vagy újonnan művelésbe vont terület történt.

Ha a szűkebb régiót, az Európai Uniót nézzük, akkor hasonló helyzetet találunk. Az Európai Uniónak van egy jelentős területi tartaléka, mégpedig az a bizonyos parlagon hevertette mezőgazdasági terület. A 2007-es év során döntés született arról, hogy a parlagon hevertetett területek újra művelésbe vehetők. Jelenleg a parlagon hevertetett területek aránya a szántóterület 6 százaléka, mintegy 7,2 millió hektár. Környezetvédelmi megfontolásokból, azonban ebből csak 4,7 millió hektár vehető újra művelésbe, ami az EU 27 tagországában 4 százalékkal növeli meg a rendelkezésre álló szántóterületet. A 2020-re kitűzött célérték eléréséhez az összes szántóterület mintegy 20 százalékan kellene bioüzemanyag nyersanyagot termelni. (lásd a 10. sz. táblázatot.)

**10. sz. táblázat**

**10 százalékos bioüzemanyag bekeverési arány megtermeléséhez szükséges szántóterület az EU 27 tagországában, 2020-ban**

Megnevezés	2006*		2020	
	millió hektár	%	millió hektár	%
Bioetanol terület	1.0	1	12.9	11
Biodízel terület	2.1	2	4.6	4
Összes bioüzemanyag terület szükséglete	3.1	3	17.5	15
Gabonatermő terület	59	52	62.5	55
Amelyből első generációs bioetanol termelésre	0.9	1	7.1	6
Amelyből második generációs bioetanol termelésre	n.a.		5.2	5
Olajsnövény termőterület	8.8	8	8.5	8
Amelyből első generációs biodízel	2.1	2	2.9	3
BTL (biomass-to-liquid) nyersanyag termőterület	n.a.		1.7	1
Cukorrépatermő terület	1.9	2	1.43	1
Amelyből bioetanol termelésre	0.1	0	0.6	1
Parlagon hevertetett terület	7.2	6	4.7	4
Egyéb	36.9	32	36.6	32
Összes szántóterület	113.8	100	113.8	100

\* Bulgária and Románia területével együtt

Forrás: The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in EU -27 in 2020 on agricultural markets, Im. p. 8.

Mi a helyzet Magyarországon? Az 5,75<sup>16</sup> helyettesítési arány eléréséhez szükséges bioetanol és biodízel itthoni előállításához 230 + 80 ezer hektár terület igénybevételére van szükség, ami a szántóföldi művelésű terület nem egészen 7 százaléka. A 8 százalékos helyettesítési célérték eléréséhez 410 ezer hektárra, a szántóterület 9 százalékára lesz szükség, természetesen, hozamok és a beltartalmi értékek növekedése csökkentheti a területi igényt. (Lásd a 11. sz. táblázatot.)

**11. sz. táblázat**

**A bioüzemanyagok várható volumene és ehhez szükséges terület nagysága Magyarországon**

Megnevezés	Részarány	Mennyiség 1000 tonna	Vetésterület 1000 hektár
Biodízel	5,75%	160-170	230
	8%	220-230	300
Bioetanol	5,75%	120-130	80
	8%	170-180	110
	lehetőségek	800	430

Forrás: Varga Tamás: A biomassza energetikai felhasználásnak szabályozása, FVM, 2007. szeptember 11.

<sup>16</sup> Az 5,75 százalékos bekeverési arány szerepelt az EU 2010—re vonatkozó előirányzatában. Mint ezt már említettük, ezt 2008. elején 4,2-ra mérsékeltek.

Ahhoz azonban, hogy ezek a célértékek hazai előállítású bioüzemanyagok felhasználásával elérhetőek legyenek, megfelelő további kapacitások kiépítésre lenne szükség. Az igen jelentős termelésingadozás és ennek kísérőjelenségeként tapasztalható igen jelentős áringadozások a befektetőket elriasztják. Ez egyúttal arra is rávilágít, hogy a bioüzemanyagok nyersanyagaként is szolgáló takarmányfélések és élelmiszerek alapanyagok árát nem a bioüzemanyagok iránti kereslet mozgatja, hanem fordítva.

**d. Orvosolhatók-e a magyar mezőgazdaság problémái a bioüzemanyagok növekvő felhasználása révén (elsősorban a magyar mezőgazdaságban)**

A magyar mezőgazdaság problémái alapvetően strukturális problémák, amelyet a bioüzemanyagok előállításához szükséges alapanyag termelés egyrésztől jelentősen enyhíthet. A bioüzemanyagok előállítása éppen azokra a készletekre tart igényt, amelyek ezt a strukturális túltermelést jelentették. Részben a klímaváltozás következtében előállt időjárási ingadozások miatt a bioüzemanyagok alapanyagául szolgáló termékek termelésben, mindenképp előtérbe a kukorica terméshozamájában igen nagyok az évenkénti ingadozások. Egyes száraz években, mint a 2003-es, és a 2007-es a szokásos termésmennyiségnek csak a fele termett meg. (Lásd a következő táblázatot.)

**12. sz. táblázat**  
**Bioüzemanyag előállítás szempontjából fontosabb növények termelése**  
**Magyarországon, 2002-2006 között**

Megnevezés	1996-2000 évek átlaga	2002	2003	2004	2005	2006+)
		Évek				
		<i>Betakarított terület, 1000 hektár</i>				
Búza	1 076	1 110	1 114	1 174	1 131	1 075
Kukorica	1 088	1 206	1 145	1 190	1 198	1 215
Cukorrépa	84	55	52	62	62	47
Burgonya	56	34	31	31	25	23
Napraforgó	432	418	511	480	511	534
Repce	106	129	71	105	122	143
		<i>Összes termés, 1000 tonna</i>				
Búza	4 079	3 910	2 941	6 007	5 088	4 376
Kukorica	6 219	6 121	4 532	8 332	9 050	8 282
Cukorrépa	3 328	2 274	1 812	3 527	3 516	2 454
Burgonya	1 132	752	582	784	657	564
Napraforgó	681	777	992	1 186	1 108	1 181
Repce	173	208	108	291	283	334
		<i>Termésátlag, kg/hektár</i>				
Búza	3 790	3 510	2 640	5 120	4 500	4 070
Kukorica	5 670	5 050	3 950	7 000	7 560	6 820
Cukorrépa	39 650	41 080	35 120	56 720	57 040	52 410
Burgonya	17 350	18 280	15 660	22 760	23 020	23 450
Napraforgó	1 570	1 860	1 900	2 470	2 170	2 210
Repce	1 620	1 600	1 490	2 770	2 310	2 340

+) Előzetes adat.

Forrás: KSH

A jelentős terméskiesésű években az elmaradt termés nemcsak szükséges árualap biztosítást veszélyeztet, hanem jelentős áringadozást előidézve a bioetanol előállítását veszteséges teheti. A probléma lényege az, hogyha nem sikerül a kukoricatermelésünket stabilizálni, akkor



a gyenge termésű években a megtermelt kukorica csak a takarmányozási és egyéb ipari felhasználás szükségletét fedezi, bioetanol előállítására nem marad árualap.

Az alábbi táblázat alapján képet nyerhetünk a termelésingadozás miatti problémára.

### 13. sz. táblázat

#### A kukorica termékmérlegei, 1999-2006 között (ezer tonnában)

Megnevezés	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Nyitó készlet	3 363	3 894	3 033	3 869	3 138	2 062	4 985	8 391
Betakarított összes termés	7 149	4 984	7 858	6 121	4 532	8 332	9 050	8 282
Import	2	4	6	4	6	23	7	24
Forrás összesen	10 515	8 882	10 896	9 994	7 676	10 417	14 042	16 696
Ipari feldolgozás	459	477	517	510	564	485	521	582
Takarmány-felhasználás	4 363	4 298	4 839	4 090	3 686	3 662	3 583	3 158
Vetőmag-felhasználás	47	26	42	71	12	23	36	39
Export	1 708	1 007	1 569	2 125	1 311	1 228	1 880	2 447
Veszteség	44	42	61	61	42	34	39	154
Záró készlet	3 894	3 033	3 869	3 138	2 062	4 985	7 984	10 316
Felhasználás összesen	10 515	8 882	10 896	9 994	7 676	10 417	14 042	16 696
Ebből: belföldi élelmezésre	459	477	517	509	564	485	520	582

Forrás: KSH

Ha megnézzük a 2007-es évhez hasonlóan gyenge termésű 2003-es évet, akkor azt látjuk, hogy a megtermelt mennyiség gyakorlatilag csak a takarmányozási szükségletet és az ipari feldolgozásra kerülő mennyiséget fedezte. A 2007-es év a 2003-es évhez képest ráadásul annyival rosszabb, hogy ebben az évben, Európában is kevés termést takarítottak be, így a raktárkészletek 2007. év utolsó hónapjaira gyakorlatilag kimerültek. Ez a bioetanol kukorica alapú előállítását igen kockázatosá teszi.

#### e. Bioüzemanyagok hatása a biodiverzításra, az esőerdők, ősnövénytakaró védelmének kérdése

A bioüzemanyagok előállítása általánosságban lehetőséget biztosíthat a mezőgazdasági tevékenység diverzifikálásához, a fosszilis tüzelőanyagoktól (főleg kőolajtól) való függés mérsékléséhez. A bioüzemanyag előállítás és -felhasználás változó kilátásai az egyes fejlődő országokban a termelt alapanyag-fajtákhoz és egy sor gazdasági tényezőhöz kapcsolódnak. A bioüzemanyagok hazai fejlődése szempontjából fontos paraméter a kőolaj világpiaci és a gabona hazai ára.

Azokban az országokban, amelyekben az alapanyag-termelés nagymértékű növekedése valószínűsíthető, a környezetvédelmi aggályok az ökológiailag labilis területek, mindenekelőtt az esőerdők veszélyeztetésével kapcsolatosak. Sokan tartanak a talaj termőképességére, a vízkészletek elérhetőségére és minőségére, illetve a növényvédőszer-használattal kapcsolatos hatásoktól. A társadalmi hatások közé tartozik a vidéki foglalkoztatottság csökkenése, valamint a bioüzemanyag- és élelemtermelés közötti versengés.

Érdemes idézni Achim Steinert, az ENSZ Környezetért Programjának vezetőjét, aki szerint az ásványi eredetű üzemanyagoktól való globális függés csökkentéséhez szükség van a bioüzemanyagokra. Az egyre inkább tudatos vásárlói magatartás, a bioüzemanyag gyártáshoz szükséges palmaolaj és szója termelőket végül arra kényszeríti majd, hogy fenntartható termelést folytassanak. Cáfolta a környezetvédő csoportok állítását, amely szerint az indonéziai és brazil erdőtüzekből keletkező széndioxid kibocsátás meghaladja majd az Európában használt dízel és más üzemanyagok felhasználásával várható emisszió csökkenését. Hangsúlyozta, hogy az erdők felégetésének többszörösen összetett oka van, a mezőgazdálkodás céljából végzett területszerző erdőirtásért nem kizárólag a bioüzemanyagokat kellene okolni.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Forrás: <http://www.forestpress.hu/hu/index.php?option=content&task=view&id=7962&Itemid=2>

#### 4. A bioüzemanyagok elterjedésnek ösztönzése, az EU – 2010 utáni elképzelések értékelése

Az Európai Bizottság 2007. januárjában mutatta be az egységes európai energiapolitika megalapozására irányuló "energiacsomagot". Ennek részét képezte a Bizottság hosszú távú elképzeléseit összegző "Megújuló energia útiterv" című bizottsági közlemény, amely a Bizottság ambiciózus javaslatait fogalmazta meg a Tanács számára. Az ebben szereplő javaslatok alapján az Európai Tanács márciusi ülésén kötelező célkitűzésként határozta meg, hogy a megújuló energiaforrások részarányára az EU teljes energiafogyasztásában 2020-ig 20%-ra emelkedjen úgy, hogy a nemzeti célkitűzéseket a Bizottság az érintett országok, beleegyezésével határozza meg. A Tanács emellett 2020-ig kötelezően elérendő 10%-ban határozta meg a közlekedési benzin- és dízelolaj-felhasználás energiatartalomra vetített minimális bioüzemanyag hányadát.

A közösségi célkitűzés elérése érdekében a tagállamoknak a helyi adottságok figyelembevételével nemzeti célkitűzéseket kell megállapítaniuk, amely elérésének tervezett módjáról a Bizottságot nemzeti cselekvési tervekben kell tájékoztatni. A nemzeti célkitűzés elérése érdekében a tagállamoknak saját célkitűzéseket kell meghatározniuk a villamos energia, a hűtés-fűtés, és a bioüzemanyagok tekintetében.

A megújuló energiaforrásokra és az energiahatékonyságra ez idáig fordított figyelem nem elégséges. Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy az uniós célt, miszerint 2010-re a megújuló energiaforrások részesedésének a teljes energiatermelésben el kellene érnie a 12 százalékot (villamos áram tekintetében, pedig a 22 százalékot) mára már senki sem tartja realitásnak. Az energiahatékonysági programok tagállami támogatása is hasonlóan gyenge, általában csupán politikai beszédek és nyilatkozatok részei, nem, pedig a költségvetésé.

A bioüzemanyagokkal kapcsolatos fontos dokumentum a Bizottság 2006. február 8-i közleménye a bioüzemanyagokra vonatkozó uniós stratégiáról. Érdekes ennek a dokumentumnak az első két bekezdését idézni, mivel ez összefoglalja a stratégia fő célkitűzését: "Az Európai Unióban becslések szerint a közlekedés a felelős az üvegházhatást okozó és a globális felmelegedéshez hozzájáruló gázok 21%-ának kibocsátásáért, és ez a részarány emelkedést mutat. A fenntarthatósági célkitűzések, különösen az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának a Kiotói Jegyzőkönyvben rögzített mérséklésére vonatkozó vállalás teljesítése érdekében ezért meg kell találni a közlekedés általi kibocsátás csökkentésének lehetséges módjait.

Azonban nem ez az egyetlen kihívás. Az Unió közlekedési ágazatában felhasznált energia majdnem teljes egészében kőolajból származik. Az ismert olajlelőhelyek tartalékai korlátozottak, és kevés számú földrajzi régióra korlátozódnak. Léteznek nem ismert tartalékok, ezek kitermelése azonban jórészt nehezebb. Ezért az energiaellátás jövőbeni biztosítása nem csak az importfüggőség csökkentésének kérdését veti fel, hanem politikai kezdeményezések széles skálájának szükségességét is, beleértve az energiaforrások és a technológiák diverzifikálását."<sup>18</sup>

Ugyanez a dokumentum megállapítja, hogy "Európai viszonylatban különösen fontos valamilyen dízelhelyettesítő termék kifejlesztése, hiszen az EU pillanatnyilag nettó

---

<sup>18</sup> Bizottság Közleménye A bioüzemanyagokra vonatkozó uniós stratégia, COM(2006) 34 végleges, Brüsszel, 2006. p. 3.

dízelpimportőr és egyúttal benzinexportőr. Az Unióban előállított bioüzemanyagok azonban magas költségük miatt még a legkorszerűbb technológiák alkalmazásával sem versenyezhetnek a fosszilis tüzelőanyagokkal. A jelenleg használható technológiákkal az uniós biodízel 60 euró/hordós olajár körül válik rentábilissá, míg a bioetanol nagyjából 90 euró/hordós áránál válik versenyképessé az olajárakkal.”<sup>19</sup>

A dokumentumból még egy fontos, vagy fontosnak tűnő bekezdést érdemes idézni, amelynek aktualitásra a 2007-es év különösen felhívta a figyelmet. Az említett bekezdés így szól: ” A bioüzemanyag stratégia sikere szempontjából kiemelkedő fontosságú az alapanyag-ellátás. Ezért – ha szükséges – sor fog kerülni a közös agrárpolitika bizonyos rendelkezéseinek felülvizsgálatára és módosítására.”<sup>20</sup> Jelenleg még a körvonalai sem látszanak annak, hogy e tekintetben az EU mit is kíván tenni.

A Bizottság a 2006-ban készült zöld könyvről folytatott konzultációs eljárás tanulságai alapján már tett néhány lépést a következetesebb külső energiapolitika irányába, például energiabiztonsági kapcsolattartói hálózatot hozott létre. A Bizottság számos konkrét intézkedést javasol a nemzetközi megállapodások – az Energia Charta Egyezmény, a Kiotó utáni éghajlat-változási rendszer és a világ többi országára kiterjesztett kibocsátás-kereskedelem – megerősítésére, valamint a harmadik országokkal kötött kétoldalú megállapodások körének további bővítésére, hogy az energiapolitika szerves része legyen az EU valamennyi külkapcsolatának, különösen az európai szomszédságpolitikának. Kiemelt új kezdeményezésként a Bizottság többek között átfogó Afrika-Európa partnerség kialakítását és nemzetközi energiahatékonysági megállapodás létrehozását javasolja.<sup>21</sup>

A bioüzemanyagra vonatkozó előírások teljesítésnek fontos, de ellentmondásos ösztönző eszköze protekcionista védővámok és illetékek alkalmazása. Erre az EU-n belüli termelőknek van szüksége, mivel Brazília már a rég túlhaladott 35-40 dolláros áránál, hordónkénti nyersolajáránál versenyképesen tudott bioetanolt előállítani. A második helyen álló USA-ban pedig hordónkénti 44 dolláros nyersolajáránál áránál vált versenyképessé a bioetanol előállítás. Az Európai Unió előállítói számára ehhez több mint kétszeres olajárakra van szükségük, akkor, ha az alapanyagárak is ”normális szinten” vannak. Az Európai Unió bioetanol előállítóinak eredményes lobbizása hátráltatja a WTO tárgyalások sikerét is, amely a vámtételek leépítését célozná.

A következő fontos elem a feldolgozó kapacitás kiépítésnek beruházási támogatása különféle EU-s programok keretében. A következő fejezetben részletesen tárgyalandó EU-s programjaiból, amelyhez a nemzeti költségvetéseknek kell az önrészt biztosítaniuk.

A másik fontos ösztönző a kiegészítő területalapú támogatás, az ún. energianövény prémium. Az EU energianövény prémium rendszere 45 /ha kiegészítő területalapú támogatást biztosít az energianövények termesztéséhez, jelenleg 2 millió hektár területben maximalizálva. Ugyanakkor az SPS-t alkalmazó új tagállamok nem voltak részesei ennek a prémium rendszernek. Ezek az országok ugyan hirdettek meg ilyen támogatásokat (ld. Magyarországon a 74/2005. FVM rendelettel), de annak forrásait a nemzeti költségvetések biztosították. Az új tagállamok kérték, hogy az energianövény prémium kerüljön az új tagállamokra is kiterjesztésre, ez által a hazai finanszírozásban részt vállalhat az EU. A magyar agrárdiplomácia eredményeként emlegetik, hogy Magyarországnak jövő évtől sikerült ebbe az EU-s támogatási rendszerbe bekerülnie.

---

<sup>19</sup> Ua. p. 5.

<sup>20</sup> Uo.

<sup>21</sup> Forrás: [http://europa.eu/press\\_room/presspacks/energy/index\\_en.htm](http://europa.eu/press_room/presspacks/energy/index_en.htm)

A energiaadózási irányelv lehetővé teszi a tagállamok számára, hogy bizonyos feltételek mellett adókedvezményt vagy adómentességet alkalmazzanak a bioüzemanyagok esetében. Ezek az adóelőnyök állami támogatásnak minősülnek, ezért a Bizottság általi előzetes engedélyeztetés nélkül nem alkalmazhatók. A Bizottság vizsgálatának célja a szükségtelen versenytorzító hatások elkerülése, alapja, pedig a környezetvédelem állami támogatására vonatkozó közösségi iránymutatás. Az iránymutatások figyelembe veszik, hogy a biomasszából előállított energiának előnyös hatásai vannak a fosszilis tüzelőanyagokból előállított energiához képest.

Az Európai Unió Bizottsága tisztában van azzal, hogy "Mindemellett a jelenleg rendelkezésre álló bioüzemanyagok használatának ösztönzése egy közbenső állomásként fogható fel az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentése, a közlekedésben használt energiaforrások diverzifikálása, valamint az Unió gazdaságának a közlekedési ágazatban alkalmazható egyéb, ma még kiforratlan alternatívákra való felkészítése felé vezető úton."<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> I.m. p.5

## 5. Magyarország lehetőségei és a politikai célok realitása

### a. Nyersanyagok

Az Európai Unió tagországaiban a bioetanol gyártásához használt nyersanyagok igen változatos képet mutatnak. Kis túlzással az mondható, hogy ahány gyártó cég annyiféle alapanyag. A legnagyobb előállító Németországban rozst, búzát, árpát és melaszt használnak. Spanyolországban különféle gabonaféléket és boralkoholt. Franciaországban cukorrépát, búzát, boralkoholt és melaszt. Lengyelországban búzát, kukoricát, árpát, rozst és melaszt. Svédországban gabonaféléket és fát. Olaszországban boralkoholt, Magyarországon különféle gabonaféléket, kukoricát és melaszt. Litvánia rozst, búzát és tritikálét, Hollandia keményítőt és melaszt, Csehország és az Egyesült Királyság cukorrépát, használ. Pontos statisztika nincsen arról, hogy ezeket milyen arányban használják, de abban egyetértés van, hogy az Európai Unióban ez idő szerint a búza és a cukorrépa a két fő alanyaga a bioetanol előállításának.<sup>23</sup>

Magyarországon a szóba jöhető etanol alapanyagok a búza és a kukorica mellett a cukorrépa, a cukorcirok, a burgonya és a csicsóka. Az alábbi táblázatban összefoglaljuk a legfontosabb termelési és gazdasági jellemzőiket. A forintadatok kalkuláltak és a 2003-es árviszonyok alapján készültek. Így ha abszolút értékben nem is, de arányszámként ezek is értelmezhetők és használhatók.

14. sz. táblázat

#### A bioetanol-előállítás hazai alapanyagainak néhány gazdasági jellemzője

Növény	Termés- átlag t/ha	Bioetanol- hozam (l/ha)	Főtermék értéke, eFt/ha	Mellék- termék értéke (eFt/ha)	Feldolgo- zás költ- sége (Ft/l)	Bioetanol várható önköltsége (Ft/l)
Cukorrépa	40	4000	300-320	60-80	30	110-120
Cukorcirok	35	3500	162-173	0	30	60-70
Burgonya	20	2000	600-700	0	40	300-350
Őszi búza	5	1500	100-120	12-20	40	110-120
Kukorica	6	2300	100-130	10-20	40	90-100
Csicsóka	50	4200	n.a.	0	40	70-80

Forrás: Bai Attila: A bioetanol-előállítás gazdasági kérdései, Agrártudományi Közlemények, 2004/14. p. 32

A táblázat adataiból is kitűnik, hogy a különféle tulajdonságaik alapján a bioetanol gyártáshoz nálunk megtermelhető növények között milyen nagyok a különbségek. Vegyük először, hogy miként viszonyul az egy hektárra jutó terméktömeg és az egy hektáron megtermelt termékből kinyerhető bioetanolhoz. Területegységre vetítve a csicsókából (4200 l/ha), a cukorrépából (4000 l/ha) és a cukorcirokból (3500 l/ha) lehet a legtöbb bioetanol kinyerni, de ehhez 50 és 35 tonna közötti termést kell mozgatni. Ezek a termékek ráadásul rosszul is raktározhatók, ami a bioetanol előállításának folyamatosságát szempontjából hátrányos.

A területegységre vetített főtermék értéke hiába magas a burgonya esetében, de az alapanyag magas ára és a belőle kinyerhető viszonylag kevés alkohol miatt csak rendkívüli helyzet indokolhatja a burgonyának bioetanol alapanyagként való használatát. A területegységről nyerhető főtermék-érték tekintetében még a cukorrépa kiemelkedő. A cukorrépa

<sup>23</sup> Forrás: [http://www.ebio.org/production\\_data\\_pci.php](http://www.ebio.org/production_data_pci.php)

gazdaságossági pozícióját számottevően javítja, hogy a hektáronként 60-80 ezer Ft értékű mezőgazdasági melléktermék keletkezik. Ez utóbbi hasznosításhoz azonban megfelelő, kérődző állattenyésztési ágazatot kell társítani. Hasznosítható mezőgazdasági melléktermék még a búzánál szalma a kukoricánál kukoricaszár jelentkezik. Hasznosításuk jelenleg főleg takarmányként és alomként történik. Szalmát cellulóz gyártásához nálunk is vásárnak föl, de terjedőben van a fűtési célú hasznosítása is. A gazdasági felértékelődésükre akkor lehet számítani, ha megoldódik a cellulóz-alapú bioetanol olcsó gyártása.

A kalkulált feldolgozási költség alapvetően attól függ, hogy a mezőgazdasági alapanyagból közvetlenül kinyerhető-e a cukor; vagy ehhez első lépésben keményítő átalakítására van-e szükség. A bioetanol cukorrépából és a cukorcirokból való feldolgozási költsége ezért valamivel alacsonyabb, mint a többi terméké. A vizsgált alapanyagok közül a bioetanol előállításának önköltsége tekintetében a cukorcirok, a csicsókáké és a kukoricáké a legkedvezőbb. Az akkori árviszonyok mellett cukorcirokból 60-70 Ft/l, csicsókából 70-80 Ft/l és kukoricából 90-100 Ft/l az előállított etanol önköltsége, amely összeg 2003-ban a cukorcirok, és a csicsóka esetében 20-30 Ft/l-rel, a kukorica 50 Ft/l-rel haladta meg a benzinnel azonos fűtőértékre átszámolt etanol önköltsége a benzinét. (A cukorrépáké és a búzáé már 70 Ft/l-rel, a burgonyáké 250-300 Ft/l-rel volt magasabb.)

Annak ellenére, hogy Európai Unióra készült elemzések gyakorlatilag a búzára és a cukorrépára vonatkoznak, érdemes megismerkedni velük, már csak azért is, mert itt figyelembe vették az etanolgyártásnál jelentkező és takarmányként hasznosítható mellékterméket.

15. sz. táblázat

**A bioetanol előállítás átlagos költsége az Európai Unióban, (Euro/1000 l)**

Megnevezés	Alapanyag-költség	Feldolgozási költség	Melléktermék értéke	Összes termelési költség
Búza	343 magas 220 alacsony	284	145	482 magas 359 alacsony
Cukorrépa	324 magas 200 alacsony	218	3	539 magas 415 alacsony
Szalma	240	355	38	557

Forrás: Marina Enguïdanos-Antonio Soria-Boyan Kavalov-Peder Jensen: Techno-economic analysis of Bio-alcohol production in the EU: a short summary for decision-makers, May 2002, European Commission, JRC, EUR 20280 EN, p. 11

A fentebbi táblázatban közölt kalkulált magyar adatok 250 Ft/Euró átszámítási kulcsot használva nem térnek el szignifikánsan ennek a táblázatnak az adataitól. Ebbe a táblázatba foglalt adatokat arra a fontos körülményre is felhívják a figyelmet, hogy az alapanyagköltségek az összes költség mintegy felét, a feldolgozási költségek 40-50 százalékát teszik ki..

Az alapanyagok tekintetében nem kétséges, hogy Magyarországon a búzánál jobb kihataltal mutatókkal rendelkező és nagy tömegben rendelkezésre álló kukorica lehet a bioetanol előállítás fő alapanyaga, legalábbis középtávon. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni az bioetanol előállításához kiválóan alkalmas két kevésbé ismert terméket, a cukorcirkot és a csicsókát. Cukorcirok bioetanol alapanyagként való termeltetését a Mezőhegyesi Ipari Park tervezi, úgyhogy a magas, 14-20 százalékos cukrot tartalmazó cukorcirok feldolgozása két hónapot venne igénybe. Az év többi hónapjában kukoricából folya a bioetanol előállítása.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> Lásd: Szász György: Bioenergetikai program a Mezőhegyesi Ipari Parkban,

A 2005/2006-os Kormányhatározat által távlatilag kitűzött 800 ezer tonnás (1014 millió literes) évi előállítás kukorica szükséglete évi 2,6-2,8 millió tonna.<sup>25</sup> Ez a mennyiség átlagos időjárású évben rendelkezésre áll. 2005-ben búzából 5 088 ezer tonna, kukoricából 9 050 ezer tonna, 2006-ban búzából 4 376 ezer tonna, kukoricából 8282 ezer tonna termett. A búzából 2005-ben 1 897,5 ezer tonnát, kukoricából 1 851,1 ezer tonnát exportáltunk 100-100 Euró/tonna áron. 2006-ban búzából 2 289,3 ezer tonnát, kukoricából 2 239,1 ezer tonna volt a kivitelünk 110 és 100 Euró/tonna áron.<sup>26</sup> Emellett, tekintélyesre duzzad raktárkészletek voltak ezekből a termékekből.

Szárazságos években, mint volt a 2003-as és az idei, 2007-es évben a szokásosnak csak a fele termett. Előrebecslés szerint a 2007. év kukorica termésmennyisége 3,9 millió tonna volt, az előző évi 8,3 millió tonnás terméshez képest. Ehhez hasonló eset előfordulása már gondot jelenthet a jövőben bioetanol alapanyagának biztosításnál.<sup>27</sup>

Ahhoz, hogy egy liter bioetanol az összes feltételeket figyelembe véve gazdaságosan előállítható legyen, a kukorica tonnánkénti árak "normálisnak", 100-120 Eurónak, 25-30 ezer Ft-nak, de legfeljebb 35-37 ezer Ft-nak kell lennie.<sup>28</sup> Ezt csak kivételesen és egy-egy rendkívüli évben haladhatja meg 10-20 százalékkal, ahhoz, hogy a bioetanol előállítása a jelenlegi feltételek mellett kifizetődő legyen. Az 2007 évi szárazság következtében a kukorica ára az egekbe szökött és elérte a 65 ezer Ft/tonna (260 Euró/tonna) belföldi árat. Ennek hatására a hazai legnagyobb bioenergia beruházó, a svéd tulajdonú SEKAB Bioenergia Magyarország Zrt. felfüggesztette a 380 millió Eurós bioetanol-gyártó beruházását Magyarországon.<sup>29</sup>

Van még egy sajátos magyar probléma: mint már említettük, a bioetanol előállítás gazdaságosságát az említettekén kívül nagymértékben befolyásolja a gyártási folyamat során keletkező melléktermékek hasznosítási-értékesítési lehetősége. Ez nálunk komoly gondot jelent, mivel a legnagyobb gabonatermelő gazdaságok többsége állatot egyáltalán nem tart. Így egy bioetanol beruházást más tevékenységgel is társítani kell a költségek csökkentése érdekében.

A biodízel előállításához az Európai Unióban döntően kétfajta nyersanyagot használnak, mégpedig repcét és napraforgót. Az Európai Unióban a biodízel előállításához 84 százalékában a repcemag, 13 százalékában a napraforgómag, 1 százalékában a szójaolaj, 1 százalékában a pálmaolaj és 1 százalékban egyéb alapanyagok szolgáltatják a nyersanyagot. Annak, hogy az Európai Unió országaiban miért a repce terjed el az a magyarázata, hogy termesztése Európa szerte lehetséges, míg a napraforgó csak melegebb éghajlaton termesztethető.

---

<http://www.baip.hu/meik/alten3/szasz.html>

<sup>25</sup> A szükséges mennyiség valamelyest, 10-12 százalékkal kisebb lehet magasabb keményítő értékű és hozamú kukorica hibridek termesztésbe állításával.

<sup>26</sup> Forrás: KSH és Jelentés az agrárgazdaság 2006. évi helyzetéről, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest, 2007. október, p. 43.

<sup>27</sup> Forrás: <http://www.efarmer.net/cikk.asp?db=hirek&id=10192>

<sup>28</sup> A bioetanol gyártás versenyképességének alapanyag áráról való függését jól példázza, hogy 2006. szeptember 27-én az üzemanyagcélú etanol FOB Rotterdam ára 771,65 €/t, vagyis 167 Ft/l volt, ami a szállítási költséget (a jelenleg rendelkezésre álló információk szerint vasúttal ez kb. 0,08 €/l lenne) figyelembe véve 145 Ft/l magyarországi telephelyi árat jelent. Az ebből származtatott alapanyagár 29 000 Ft/t (ugyanezen a napon a legközelebbi szállítási határidőre, novemberre szóló BET takarmánykukorica-kontraktus elszámoló ára 27 500 Ft/t volt).

<sup>29</sup> Forrás: Világgazdaság Online, 2007. október, 30  
<http://www.vg.hu/index.php?apps=cikk&cikk=194255>



A biodízel előállításnak alábbi költségkalkulációja 233 Euró/tonna repcemag és 258 Euró/tonna napraforgómag árral számolt. (Magyarország 2005-ban a repcemagot 200 Euró/tonna, a napraforgómagot 270 Euró/tonna, 2006-ban a repcemagot 230 Euró/tonna, a napraforgómagot 270 Euró/tonna áron exportált.<sup>30</sup>)

**16. sz. táblázat**

**A biodízel előállításnak átlagos termelési költsége az EU 25 országában**

Költségfajta	Repce			Napraforgó		
	€/l	€/GJ	€/to	€/l	€/GJ	€/to
Alapanyag nettó költsége	0.559	16.4	685	0.557	16.4	683
<i>Ebből:</i> Alapanyagköltség	0.570	16.8	698	0.568	16.7	696
Melléktermék értéke	0.011	0.3	13	0.011	0.3	13
Feldolgozási költség	0.070	2.1	86	0.070	2.1	86
Keverési költség	0.010	0.3	12	0.010	0.3	12
Elosztási költség	0.100	2.9	123	0.100	2.9	123
<b>Az összes költség az üzemanyagtöltő állomáson</b>	<b>0.739</b>	<b>21.7</b>	<b>906</b>	<b>0.737</b>	<b>21.7</b>	<b>903</b>

Forrás: <http://www.eubia.org/214.0.html#>

A nyersanyagár különbözete ellenére a kétfajta olajnövényből előállított biodízel költségének valamennyi eleme és összes költsége is szinte Eurócentre megegyezik. A nettó alapanyagköltség kereked 75 százalékát teszi ki az összes költségnek. Ebből is látható, hogy a biodízel előállítása mennyire érzékeny az alapanyag árára.

Mint korábban erről volt szó, biodízel előállításban jelenleg az Európai Unióé a vezető szerep. Ezen belül is Németország repcére alapozott termelése és termelési kapacitása a legnagyobb. A termelés tekintetében Németországot Franciaország, Olaszország és Egyesült Királyság, míg, ami a termelési kapacitást illeti Olaszország, Franciaország, Egyesült Királyság, Spanyolország és Görögország követi.

Magyarország napraforgó termelése 2005-ben 1 108 ezer tonna, 2006-ban 1 181 ezer tonna volt. A repcemag termelése 2005-ben 283 ezer tonnát, 2006-ban 334 ezer tonnát tett ki. Napraforgó magból 2005-ben 523,5 ezer tonnát, 2006-ban 361,5 ezer tonnát, míg repcemagból 2005-ben 316,1 ezer tonnát, 2006-ban 353,6 ezer tonnát exportálunk. Tehát napraforgómagból 2005-ben durván a felét, 2006-ban az egyharmadát, repcemagból mindkét évben gyakorlatilag a teljes termést exportáltuk, úgyhogy még a raktárkészletet is igénybe kellett venni.<sup>31</sup>

Magyarország 2006-os biodízel termelése még jelentéktelen, s termelési kapacitását 2007. közepén 21 ezer tonnával jegyzik. A repcére alapozott biodízel termelésünk versenyképességét rontja a termésátlagaink az utóbbi években ugyan jelentősen nőttek, de részben klimatikus okok miatt, s részben a megfelelő fajta és termesztéstechnológia hiánya miatt, még mindig elmaradnak például a németországi termésátlagoktól. Magyarország a gyorsan bővülő repcetermelése mellett, a jelenleginél nagyobb hozamot biztosító napraforgó termelésére alapozhatja a biodízel előállítását.

<sup>30</sup> Jelentés az agrárgazdaság 2006. évi helyzetéről, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest, 2007. október, p. 43.

<sup>31</sup> F2 forrás: KSH és Jelentés az agrárgazdaság 2006. évi helyzetéről, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest, 2007. október, p. 43.

## **b. A magyar kormányprogram**

Magyarországon 2007-ben négy olyan kormánydokumentum is készült, illetve készül, amelyek alapján körvonalazódni látszik a megújuló energiaforrásokkal, s ezen belül is a bioüzemanyagokkal kapcsolatos magyar energiastratégia. Első helyen a "Magyarország Energiapolitikája 2007-2020 (A Biztonságos, Versenyképes és Fenntartható Energiaellátási Stratégia Keretei), Budapest, 2007. június" című Gazdasági és Közlekedési Minisztérium által jegyzett dokumentumot említhetjük. A második helyen ugyancsak a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium által jegyzett "Magyarország megújuló energiaforrás felhasználás növelésének stratégiája 2007-2020, Budapest, 2007. július" anyagot jelölhetjük meg. Harmadik és a negyedik helyen a "Környezet és Energia Operatív Program 2007-2013" és az "Új Magyarország Vidékfejlesztési Programot" kell említeni.

Az Európai Unió Bizottsága 2007 januárjában közzétett dokumentumában, mint már említettük, a közös energiapolitika központjába az ellátásbiztonságot, a versenyképességet és környezeti fenntarthatóságot helyezte. A sorrend fontossági sorrendet is jelent. A kidolgozás alatt lévő új magyar energiapolitika a hangsúlyokat a magyar érdekeknek megfelelően a megújuló energiaforrások felhasználásával kapcsolatban némileg máshova helyezi. A hivatkozott magyar anyag így fogalmaz: "Az energiapolitika célja, hogy a magyarországi megújuló energiaszektornak a magyar gazdaság versenyképességét nem rontva, az ország adottságainak és a mindenkori teherbíró képességének megfelelően növekedjen."<sup>32</sup>

A megújuló energiaforrások, köztük a bioüzemanyagok előtérbe helyezését nálunk is elsősorban ellátásbiztonsági, másodsorban versenyképességi és harmadsorban környezeti-fenntarthatósági problémaként kell kezelni, még akkor is, ha az EU előírás (itt a kötelező bekeverési arány előírására gondolunk) azt a képettel keltheti, hogy elsősorban környezeti-fenntarthatósági szempontok miatt szorgalmazza a bioüzemanyagok nagyobb arányú felhasználását, holott valójában ellátásbiztonság növelése a fő indíték.

A témánk szempontjából az említettek közül a legfontosabb dokumentum "Magyarország megújuló energiaforrás felhasználás növelésének stratégiája 2007-2020, Budapest, 2007. július" című anyag, amely azzal a céllal készült, "hogy koncepcionális keretet adjon Magyarországon a megújuló energiahordozó felhasználás növeléséhez, hozzájáruljon a megújuló technológiák és alkalmazásuk terjedéséhez, e technológiák hatékonyságának javításához, valamint társadalmi elismertetéséhez, népszerűsítéséhez."<sup>33</sup>

A dokumentum szerint 2010-re tervezett, energiatartalomra vetített 5,75%-os célkitűzés elérése 145-150 ezer tonna bioetanol felhasználását jelenteni. Ha a bekeverés ETBE (etil-tercier-butil éter) formájában történik, akkor 2010-ben 106 ezer tonna bioetanol bekeverése válik szükségessé. Mint említettük, szerencsére az EU ezt a 2010-re megfogalmazott célkitűzést 4,2 százalékra mérsékelte.) A biodízel esetében a 4,4 térfogat-százalékos bekeverési arány elérése 2008-ban 118 ezer tonna biodízel üzemanyagcélú felhasználását jelenti, a 2010. évi cél eléréséhez, pedig 170-190 ezer tonna biodízel bekeverésére lesz szükség.<sup>34</sup>

Az már most látszik, hogy az EU által 4,2 százalékra mérsékelt célkitűzés megvalósuláshoz szükséges bioüzemanyagok hazai előállításból való biztosítása aligha lehetséges. Ahhoz, hogy

---

<sup>32</sup> Magyarország Energiapolitikája 2007-2020 (A Biztonságos, Versenyképes és Fenntartható Energiaellátási Stratégia Keretei), Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, 2007. június, p. 29.

<sup>33</sup> Magyarország megújuló energiaforrás felhasználás növelésének stratégiája 2007-2020, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, Budapest, 2007. július, p. 4.

<sup>34</sup> Ua. p. 21.

erre egyáltalán számítani lehessen, igen komoly fejlesztésekre van szükség, főként a feldolgozóipari kapacitás kiépítése vonatkozásában. A bioüzemanyagok előállításához szükséges kapacitások kiépítését több program is támogatja. Az első helyen a Környezet és Energia Operatív Programot, a KEOP-ot kell megemlítenünk. A KEOP a megújuló energiaforrások-felhasználás növelése prioritási tengely akció terve a teljes, 2007-től 2015-ig terjedő időszakra 68,5 milliárd Ft. támogatást tervez két támogatási konstrukcióra, nevezetesen a hő-, vagy villamos energia ellátás támogatására és a nagy és közepes kapacitású bioetanol előállítására.

Az akció tervben nem találtunk adatot arra vonatkozóan a tervezett 68,6 milliárd Ft támogatási összeg hogyan oszlik meg a két támogatási konstrukció között. A 2007-2008-as évekre tervezett összesen 18,26 milliárd támogatási összegből 13,25 milliárd jut a hő-, vagy villamos energia ellátás támogatására, míg nagy és közepes kapacitású bioetanol előállítására 5 milliárd. Ez utóbbiból összesen négy nagy, vagy közepes bioetanol előállító beruházás támogatható. A nagy kapacitású, 80 ezer tonna évi kapacitás feletti üzemeket a bekerülési érték 5-10 százalékos erejéig, de egyenként legfeljebb 1,5 milliárd Ft-tal támogatnak. A közepes, 30-40 ezer tonna éves kapacitásúak a bekerülési költség 30 százalékáig és egyenként maximálisan 1,2 milliárd Ft vissza nem térítendő támogatást kaphatnak.<sup>35</sup>

A bioüzemanyagok előállítását támogató másik program az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program. "Az ÚMVP támogatja az agrárvállalkozások<sup>36</sup> agrárjellegű tevékenységei keretében végzett, megújuló energiaforrás előállításra, felhasználásra vonatkozó kis-közepes kapacitású fejlesztéseit, továbbá a nem agrár jellegű vállalkozások on-farm jellegű fejlesztéseit, valamint a kis kapacitású üzemek félkész termékére épülő közepes kapacitású végfeldolgozást. Az ÚMVP keretén belül a maximálisan kiépíthető feldolgozó kapacitás 10 kt."<sup>37</sup> Majd másutt: "Az ÚMVP támogatja a maximum 10 kt/év kapacitású nyersalkohol-előállító üzemeket és termelőüzemeket, valamint a szárítóüzemeket és lepárlókat 30-40 kt/év kapacitás esetén."<sup>38</sup>

A bioüzemanyagok előállításának támogatása a mezőgazdasági termékek értéknövelése intézkedéscsoportban kapott helyet, célja "a mezőgazdasági termékek értéknövelésének elősegítése az élelmiszer- és nem élelmiszer (bio-üzemanyag) célú feldolgozást végző vállalkozások szerkezetátalakításának, technológiai-műszaki fejlesztésének támogatásával, valamint új, innovatív, a speciális fogyasztói igényeket kielégítő, minőségi termékek előállítására, továbbá az élelmiszerbiztonság és higiénia fokozására irányuló fejlesztések támogatásával.

Cél továbbá a megtermelt biomassza energetikai célra történő elsődleges feldolgozása, a jó minőségű és magas hozzáadott értékű termékek fejlesztése."<sup>39</sup>

"A mezőgazdasági termékek értéknövelése" gyakorlatilag elsődleges élelmiszer feldolgozási megjelölést takar. A hét támogatott szakágazat a következő: hús- és baromfi ipar; tejtermékek; malomipari termékek; keveréktakarmányok; gyümölcs- és zöldségfélék; bor; és bioüzemanyagok. Erre a célra 2007-2013 között összesen 66,2 milliárd forint áll rendelkezésre, amelyből 47,5 milliárd Forintnak megfelelő összeg az EU támogatás. Ebből az összegből

---

<sup>35</sup> Környezet és Energia Operatív program A megújuló energiaforrás-felhasználás növelése prioritási tengely Akcióterv <http://www.kvvm.hu/cimg/documents/>

<sup>36</sup> Agrárvállalkozás: a mezőgazdasági tevékenységből származó árbevétel adott évben meghaladja az 50%-os arányt az összbevételhez viszonyítva. Mezőgazdasági tevékenység: TEÁOR 01.1 – 01.3; 01.4; 02; 01.5; 05;15.71.

<sup>37</sup> Új Magyarország Vidékfejlesztési Program, Budapest, 2007, p. 127.

<sup>38</sup> Ua. p. 308.

<sup>39</sup> Ua. p. 131.

- a mezőgazdasági termékek értéknövelésére projektenként minimálisan 500 ezer és maximálisan 250 millió Ft összegre lehet pályázni.
- a mezőgazdasági termékek értéknövelése energetikai célú félkész vagy végtermék termék előállítására projektenként minimálisan 15 millió és maximálisan 250 millió Ft összegre lehet pályázni, régiónként az alábbi támogatási százalékkal:

Régió elnevezése	2007. 1. 1. – 2010. 12. 31.	2011. 1. 1. – 2013. 12. 31.
HU23 Dél-Dunántúl	50%	50%
HU31 Észak-Magyarország	50%	50%
HU32 Észak-alföld	50%	50%
HU33 Dél-alföld	50%	50%
HU21 Közép-Dunántúl	40%	40%
HU22 Nyugat-Dunántúl	30%	30%
HU10 Közép-Magyarország	25%	10%
HU102 PEST	30%	30%

Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program nem mondja meg, hogy a rendelkezésre álló 66,2 milliárd Ft megosztása hogyan történjék. Vagyis a bioüzemanyagok előállítására nincs elkülönített pénz, ami a bioüzemanyagok előállításának támogatása szempontjából problémát jelenthet. Ezen a jogcímen belül hét szakágazat verseng a támogatásért, és mivel a bioetanol előállítás érdekérvényesítő képessége még szükségszerűen nem lehet olyan erős, mint a másik hat szakágazaté, felmerül a reális lehetősége annak, hogy a bioüzemanyagokkal kapcsolatos európai uniós pályázatokat vagy egyáltalán nem írják ki, vagy elhalasztják.

A "bioüzemanyagok előtérbe helyezése miatt" az Agrárgazdasági Tanács részéről már tapasztalható volt bizonyos ellenkezés. A Tanács 2007. szeptember 12-i állásfoglalása szerint "A biodizel és a bioetanol előállítása, a biomassza energetikai célú hasznosítása a jövőben új kihívásokat jelent, egyúttal nagyobb stabilitást adhat az ágazatnak. Az Agrárgazdasági Tanács azonban két kérdéskörre hangsúlyosan fel kívánja hívni a figyelmet. Egyrészt, a biodizelt és a bioetanol előállító „tervezett” beruházások messze meghaladják az ország alapanyag termelő képességét, ezért állami segítséggel nem szabad támogatni a felesleges kapacitások létrejöttét. Másrészt, a Nemzeti Energia Program részeként bioenergetikai programot célszerű kidolgozni, amelyben a lehetőségek feltárásán belül meghatározásra kerülnek a bioenergia reális környezetvédelmi, gazdaságossági, piaci és nemzetbiztonsági paraméterei, más –különösen az állattenyésztési – agrárágazatokra gyakorolt hatásaival együtt."<sup>40</sup> Ez amellelt, hogy jogos igényt is megfogalmaz, világos tükrözi a bioetanol támogatása miatti aggodalmat.

Az energetikai célra történő repce és napraforgó termelés kiegészítő területalapú támogatásban részesíthető, 2006. év vonatkozásában ennek mértéke 7.600 Ft/ha volt. 2007-től természetesen energetikai kultúra függvényében SAPS<sup>41</sup> és GOFR (gabona, olajos, fehérje és rosnövények) top-up jogosult mezőgazdasági termelő, aki megfelel a következő támogatási feltételeknek: (1) rendelkezik támogatható területtel, (2) elismert piaci szereplővel, felvásárlóval, vagy elsődleges feldolgozóval szerződést kötött, (3) eléri az ún. reprezentatív hozamokat és (4) benyújtja szállítási és betakarítási nyilatkozatot hektáronként 45 Euró ún. Energy Crops Premiumban részesülhet.<sup>42</sup>

<sup>40</sup> Az Agrárgazdasági Tanács állásfoglalása a 2005. évi XXVIII. Törvénnyel módosított 1997. évi CXIV. Törvény alapján az agrárgazdaság 2006. évi helyzetéről készült jelentéshez, 2007. szeptember 12. pp. 4-5. Lásd: <http://www.fvm.hu/doc/upload/200710/agrargazdasagitanacs2006.allasfoglalas.pdf>

<sup>41</sup> SAPS - single area payment scheme, az egységes területalapú támogatási rendszer angol elnevezésnek rövidítése

<sup>42</sup> A részletes szabályozás megtalálható a 33/2007. (IV. 26.) FVM rendeletben

Az adózási szabályok közül a bioüzemanyagok tekintetében az adókedvezmények alkalmazására vonatkozó speciális szabályok a legfontosabbak. Az EU általában tiltja az állami támogatásokat, mivel azonban az adókedvezmények állami támogatásnak minősülhetnek, ezért ezeket a Bizottság megvizsgálja, és csak akkor engedélyezi, ha alkalmazásuk összeegyeztethető a belső piac elveivel. A bioüzemanyagokkal kapcsolatos adókedvezmények megengedhetők, ha nem vezetnek úgynevezett túlkompenzáláshoz, azaz kizárólag a bioüzemanyagok többlet előállítási költségeit fedezik. Másik korlátozás, hogy az adókedvezmény mértéke nem haladhatja meg a megfelelő fosszilis üzemanyag nemzeti adószintjét. Így fordulhat elő, hogy azokban az országokban, ahol magas az üzemanyagok jövedéki adószintje, jóval magasabb kedvezmény is biztosítható a bioüzemanyagokra. Az EU adózási szabályai ugyanazon termék különböző minőséget képviselő típusaira többszintű adózás, adódifferenciálás alkalmazását is lehetővé teszik. Átfogó változások az uniós szabályokban 2010 előtt nem várhatók, ugyanakkor folyamatban van a bioüzemanyagokra vonatkozó irányelv felülvizsgálata.

Adózás Magyarország a 2003/30/EK irányelvnek megfelelően adókedvezményt biztosít a bioüzemanyagok felhasználásához. A Kormány a bio-üzemanyag gyártás ösztönzése érdekében megszüntette a korábbi zárt rendszerű felhasználás előírását, továbbá a jövedéki adóról szóló 2003. évi CXXVII. Törvény biztosította a dízel üzemanyagba bekevert biodízellel, illetve a benzinhez adagolt bioetanolra 2007-ig a jövedéki adó visszatérítést. 2007 közepétől a szabályozás a megkívánt bekeverési arányt (4,4 térfogatszázalék) elérő üzemanyagokra adó differenciálást biztosít. Az adókedvezmény, illetve a differenciált adózási lehetőség 2010-ig vehető igénybe. A jövedéki adómentesség következtében a bioetanol alapon gyártott ETBE előállítása és benzinbe való bekeverése 2005-ben megkezdődött. További, a megújuló hasznosítását közvetetten elősegítő adózási intézkedés az energiaadó, valamint a környezetterhelési díj kivetése. Ezen intézkedések révén a 34 A 1107/1999. (X. 8.) Korm. határozat nyomán 35 A 18/2005. (III. 18.) FVM rendelet, a 28/2005. (IV. 1.) FVM rendelet, illetve a 74/2005. (VIII. 22.) FVM rendelet alapján a fosszilis energiahordozók felhasználása drágábbá válik, így javul a megújuló energiaforrások felhasználásának versenyképessége.

### **c. Költségek és azok összevetése a politikai célokkal és a várható eredményekkel**

A bioüzemanyag-forgalom élénkítése érdekében – az energiaadózási irányelvvel összhangban – 2005. január 1-jétől Magyarország adó-visszatérítés formájában jövedékiadó-mentességet vezetett be a bekevert biodízellel és a bioetanolból előállított ETBE üzemanyagokra<sup>43</sup>. Mivel mindkét üzemanyag ásványolaj-származékokkal keverve kerül felhasználásra, a jövedékiadó-visszatérítés a keverékeknek csak a bioüzemanyag alkotórészére vonatkozik. Ezen kívül a jövedékiadó-visszatérítés – a szabványoknak megfelelően – az előállított végső keverék maximum 5 térfogatszázalékát érintheti a biodízellel, és az előállított végső keverék maximum 15 térfogatszázalékát az ETBE esetében. A bioetanol adója csak az ETBE alkotóelemként igényelhető vissza, azaz csak a keverékben található ETBE 47%-a után jár, ami megfelel az utóbbi bioüzemanyag-tartalmának. Az adó-visszatérítés bármely üzemanyagra vonatkozik, függetlenül a származási országtól.

A bioüzemanyagok után befizetett adót az üzemanyag-keveréket forgalomba helyező jogalany igényelheti vissza. A költségvetési kényszer miatt a visszaigénylés felső korlátja az adott jogalany által előállított vagy importált motorüzemanyag teljes mennyiségének 2%-a volt 2005-ben, ami 2010-ig évente 0,5%-kal nő. A visszatérítés összege a forgalomba hozott biodízellel 85 forint literenként (az 5%-os keverékben maximum 4,30 Ft/l), míg a bioetanolra literenként 103,50 forint (a keverékben csak ETBE formájában maximum 7,30 Ft/l).

---

<sup>43</sup> A mentesség az Európai Bizottság jóváhagyása alapján 6 évig lehet érvényben.

Néhány tagállam a bioüzemanyagokra vonatkozó kötelezettségvállalásokat részesíti előnyben, azaz előírja az üzemanyag-ellátó vállalatok számára, hogy a nemzeti piacon forgalmazott üzemanyagok bizonyos %-na bioüzemanyagnak kell lennie, egyébként magasabb jövedéki adó terheli az üzemanyagot. Magyarországon is ez a szabályozás lépett életbe 2007-ben a benzinre, 2008-ban a dízelre is érvényes (ha a biokomponensek aránya nem éri el a 4,4%-ot energiatartalomra vetítve, akkor a benzin esetében 8,3 forinttal, a dízelolajnál 8 forinttal magasabb jövedéki adó terheli az üzemanyagot).

A jövedéki törvény 2005. év végi módosításával a jövedékiadó-kedvezmények tehát megváltoztak 2007. július 1-jétől a bioetanolra, 2008. január 1-jétől, pedig a biodízelnél vonatkozóan. Amennyiben a forgalmazott keverék biokomponens-tartalma (biodízel, közvetlen bekeverésű bioetanol vagy ETBE formájában) eléri a 4,4 térfogatszázalékot, a megfizetendő jövedékiadó-teher alacsonyabb, ellenkező esetben többletadót kell fizetni. Az adókedvezmény mértéke a bioetanol esetében literenként 8,30, a biodízelnél pedig 8 forint lesz. Ezzel a szabályozással az adó-visszatérítési konstrukciót az osztrák modellhez hasonló jövedéki adó differenciálás váltja fel, ami a környezetbarát összetevőt nem tartalmazó motorhajtóanyagot „büntető” adóval sújtja. Az adódifferenciálás a környezetet jobban kímélő üzemanyagok javára nem jelent adócsökkentést: a biológiai eredetű üzemanyag adómentessége megszűnik, így csaknem valamennyi üzemanyag-fajta – beleértve a biokomponenset tartalmazó üzemanyagot is – jövedéki adója nő. A szabályozást tehát úgy alakították ki, hogy az ország költségvetése számára ne jelentsen többletterhet.

A 4,4 térfogat-százalékos bekeverési arány eléréséhez – a magyar piac kiszolgálására – bioetanolból 71 ezer tonna bekeverésére lesz szükség 2008-ban. Amennyiben 2010-re sikerül teljesíteniük energiatartalom alapján számított 4,2%-os célkitűzést, ehhez 106 ezer tonna bioetanol bekeverésre kerülhet sor a benzinben. Az energiatartalomra vetített 4,2%-os bekeverési arány a bioetanolnál 6,3 térfogatszázalék bekeverését jelenti. Ha a bekeverés továbbra is ETBE formájában történik, akkor az ETBE bioetanoltól eltérő energiatartalma és sűrűsége következtében módosul a bioetanol-szükséglet. Ez esetben, 2008-ban 67 ezer tonna, 2010-ben, pedig 106 ezer tonna bioetanol ETBE formájában történő bekeverése valószínűsíthető.

#### **d. Termelési potenciál Magyarországon, értékesítési lehetőségek az EU-ban**

Magyarország mezőgazdasági adottságai, s különösen a gabona és olajosnövény termelési potenciálja lehetővé teszi, hogy az ország méretéhez képest jelentős bioüzemanyag előállító orszaggá váljon. Átlagos évben nagyjából 4-5 millió tonna kukorica és 1-2 millió tonna bioetanol előállításra alkalmas mezőgazdasági nyersanyaggal lehet számolni. Ehhez azonban a termelést stabilizálni kell. Ebből a gabona mennyiségből évente hozzávetőlegesen 2 milliárd liter bioetanol állítható elő, amely mennyiség, benzin energia-tartalomra átszámítva 1,4 milliárd liter benzinnek felel meg.

Mivel a kukorica a bioetanol előállításnak jobb alapanyaga, mint a búza, Magyarország ilyen tekintetben versenyelőnyben van az Európai Unió legtöbb tagországával szembe. (A különböző EU-s dokumentumok Magyarországot, Romániát és Bulgáriát jelölik meg olyan országnak, amely a bioetanol előállítását alapvetően a kukoricára alapozhatja.)

Magyarország a biodízel alapanyag termelés szempontjából már nem rendelkezik olyan potenciális versenyelőnnyel, mint a bioetanol esetében. Jelenleg gyakorlatilag a teljes repcetermelésünket exportáljuk. Ennek hazai feldolgozása jelentő hozzáadott érték megtermelést jelenthetné. A napraforgónál jelentős a humán célú felhasználás. Ugyanakkor napraforgó termelésünknek is durván egy harmadát exportáljuk. Fajta és termelési technológia váltással e két termékből, még az exportpozíciónk bizonyos mértékű megtartása mellett is

jelentős biodízel előállítás valósítható meg idehaza. Mivel a dízelolaj felhasználásunk évi 2.500 ezer tonna, szemben a benzin 1500 ezer tonna felhasználással itt reális célként középtávon a szükséglet 20 százalékának hazai előállításból való kielégítése lehet a cél. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az Európai Unió dízelből behozatalra szorul, míg benzintől kivitele van, a biodízel előállítását jobban szorgalmazza, mint a benzint helyettesítő bioetanolét.

Ami biztos külföldi eladhatóságot az jelenti, az EU bekeverési arányra vonatkozó előírásnak a teljesítési kényszere jelenti. Azonban itt is meg kell jegyezni, hogy mindez sokban függ attól, hogy az EU továbbra is védi-e a belső bioetanol termelést az olcsó brazil és USA-beli exportőrökkel szemben. A másik potenciálisan jelentős bioetanol előállító országaként Ukrajnát emlegetik. Ez utóbbi azonban Magyarországnak olyan értelemben is lehetőséget nyújt, ha sikerül megfelelő referenciákra szert tenni a bioetanol előállításban, akkor befektetőkét is megjelenhet Ukrajnában.

#### **e. A magyar bioetanol termelés növekedésének várható hatásai a mezőgazdaságban**

Az EU-ban a gépkocsigyártók zöme kivár a vegyes üzemelésű gépkocsik előállításával a drágán kiépíthető üzemanyag-elosztó hálózat hiánya miatt. Amíg nem épül ki teljes mértékben az bioüzemanyag-elosztó hálózat, addig a gépjárművek egy része nem tud bioüzemanyagot használni, ami befolyásolja a vegyes üzemelésű gépjárművek iránti kereslet alakulását is. Brazília és az USA ezen a területen jelentős sikereket ért el az elmúlt években, az EU-ban még várni kell erre.

A bioüzemanyagokat jelenleg csaknem kizárólag élelmiszerként is felhasználható növényekből állítják elő. Megfogalmazódtak olyan aggodalmak, amelyek szerint a globális bioüzemanyag-kereslet növekedésével a fejlődő országokban veszélybe kerülhet és már került is a megfizethető élelmiszer. Mivel a bioüzemanyagok a többi iparággal is versenyeznek az alapanyagokért, ez az EU-ban is jelentős hatással lesz a mezőgazdasági termelői árakra..

#### **f. 2010 utáni EU szabályok hatása a magyar bioetanolra**

A bioetanol-ipar új és erőteljesen bővülő felvevőpiac lesz a gabonafélék számára, ami kétségtelenül kedvező a gabonatermelőknek. Az előnyök közé sorolhatjuk a várhatóan hosszú távú beszállítói szerződéseket és a közeli áruszállítás lehetőségét. A hosszú távú szerződéseknek köszönhetően kiszámítható lesz a termelés jövedelmezősége, ami mezőgazdasági és infrastrukturális beruházásokra ösztönöz. A termelői és feldolgozó érdekek mentén kialakított árstabilitás helyettesítheti az intervenciók rendszerét, a kényszerexportot, valamint, hosszabb távon, mentőövet jelenthet a közvetlen támogatások leépítésekor (az intervenciók rendszer felszámolása mellett a közvetlen támogatások fokozatos csökkentése is elkerülhetetlen).

A helyi bioetanol-gyártók részéről megnyilvánuló folyamatos kereslet lehetőséget teremt a szállítási kapacitások optimálisabb kihasználására, az üzemanyag-felhasználás mérséklésére. A gazdák a korábbinál jobban a lokális piacokra termelhetnek, a folyamatos, tervezhető kereslet magasabb termés hozamok elérésére és magasabb keményítőtartalmú növények termesztésére ösztönzi őket. A vidéki munkahelyek megőrzése fontos szempont, és miután a bioetanol-gyártók a nyersanyag-termelés közelében helyezkednek el, a foglalkoztattak a jövedelem egy részét is helyben költik el. A magas fehérjetartalmú takarmány melléktermékként való jelentkezése és könnyű hozzáférhetősége hozzájárulhat fehérjetakarmány-importunk csökkenéséhez.

Össességében elmondhatjuk, hogy a feldolgozók részéről megindult a verseny az élelmezési és energiacélú növényekért, ami egyértelműen növeli a termelők értékesítési biztonságát. A gazdák évezredek óta egyre nagyobb terméshozamú növények termelésére és fenntartható gazdálkodásra törekedtek. A technológia fejlődésével párhuzamosan egyre olcsóbb élelmiszert, sőt, a kiélezett nemzetközi versenyben a nagy szállítási költségek miatt egyre nehezebben exportálható élelmiszertöbbletet termeltek. Ennek az élelmiszertöbbletnek a levezetését az első generációs technológiával működő bioetanol-gyárok is elősegítik. Némi egyszerűsítéssel azt mondhatjuk, hogy minden élelmezési célú növény energianövény, de nem minden energianövény élelmezési célú növény. Ez utóbbi megállapítás fokozottan igaz a második generációs technológiával előállítható bioüzemanyagokra, mert a cellulóz alapú nyersanyagból nem állítható elő élelmiszer, takarmány is csak korlátozott mértékben. A bioüzemanyag iránti kereslet akár már középtávon a magyar gazdaság egyik húzóágazatává válhat és hosszú távú lehetőséget biztosít a gazdáknak.



## MELLÉKLETEK

**M1. sz. táblázat**

**Bioüzemanyagok felhasználása az EU tagországokban, 2006-ban\***  
(tonnában)

Ország	Bioetanol	Biodízel	Egyéb**	Összes felhasználás
Németország	307 200	2 408 000	628 492	3 343 692
Franciaország	150 200	531 800	0	682 000
Ausztria	0	275 200	0	275 200
Svédország	162 924	51 309	19 340	233 573
Spanyolország	114 522	62 909	0	177 431
Olaszország	0	177 000	0	177 000
Egyesült Királyság	48 214	128 481	0	176 695
Lengyelország	52 548	42 218	0	94 766
Görögország	0	69 590	0	69 590
Portugália	0	58 300	0	58 300
Litvánia	8 486	18 100	0	26 586
Hollandia	20 480	n.a.	n.a.	20 480
Csehország	1 200	17 900	0	19 100
Magyarország	10 742	0	0	10 742
Dánia	0	3 530	0	3 530
Szlovénia	0	2 862	0	2 862
Írország	652	686	1 317	2 656
Málta	0	788	0	788
Finnország	768	n.a.	0	768
Luxemburg	0	538	0	538
Belgium	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Ciprus	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Észtország	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Lettország	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Szlovákia	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>EU összesen</b>	<b>877 936</b>	<b>3 849 210</b>	<b>649 149</b>	<b>5 376 296</b>

\* Becslésen alapuló adatok

\*\*Németországban, Írországban és Hollandiában tiszta növényi olaj felhasználás, Svédországban biogáz.

Forrás: BIOFUELS BAROMETER – MAY 2007, p. 66. [http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat\\_baro/observ/baro179\\_b.pdf](http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro179_b.pdf)

**M2. sz. táblázat**

**Bioetanol termelés az EU tagországokban, 2004-ben, 2005-ben és 2006-ban**  
(millió literben)

Ország/Év	2004	2005	2006	Ország/Év	2004	2005	2006
Németország	25	165	431	Litvánia	0	8	18
Spanyolország	254	303	396	Hollandia	14	8	15
Franciaország	101	144	293	Csehország	0	0	15
Lengyelország	48	64	161	Lettország	12	12	12
Svédország	71	153	140	Finnország	3	13	0
Olaszország	0	8	78	<b>Összesen</b>	<b>528</b>	<b>913</b>	<b>1592</b>
<b>Magyarország</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>34</b>				

Forrás: [http://www.ebio.org/production\\_data\\_pd.php](http://www.ebio.org/production_data_pd.php)

**M3. sz. táblázat**

**Biodízel termelés és termelési kapacitás az EU tagországokban, 1000 tonnában**

Ország	Termelés 2006-ban	Termelési kapacitás 2007. július 1.	Ország	Termelés 2006-ban	Termelési kapacitás 2007. július 1.
Németország	2,662	4,361	Svédország	13	212
Franciaország	743	780	Szlovénia	11	17
Olaszország	447	1,366	Románia	10	81
Egyesült Királyság	192	657	Litvánia	10	42
Ausztria	123	326	Lettország	7	20
Lengyelország	116	250	Bulgária	4	65
Csehország	107	203	Írország	4	6
Spanyolország	99	508	Málta	2	8
Portugália	91	246	Ciprus	1	6
Szlovákia	82	99	Észtország	1	35
Dánia	80	90	<b>Magyarország</b>	<b>0</b>	<b>21</b>
Görögország	42	440	Finnország	0	0
Belgium	25	335	Luxemburg	0	0
Hollandia	18	115	<b>Összesen</b>	<b>4,890</b>	<b>10,289</b>

Összeállítás: European Biodiesel Board (EBB), The EU biodiesel industry, <http://www.ebb-eu.org/stats.php> alapján

**M4. sz. táblázat**

**A búza és a kukorica termékmérlege 2004-és 2006 között, tonnában**

Megnevezés	Búza			Kukorica		
	2004	2005	2006	2005	2004	2006
Nyitó készlet	1 745 742	3 781 870	4 047 807	2 061 815	5 212 503	8 390 581
Betakarított összes termés	6 006 825	5 088 219	4 376 235	8 332 448	9 050 004	8 281 666
Behozatal	40 641	25 845	26 219	24 095	7 243	24 001
Egyéb forrás	–	–	–	–	–	–
<b>Forrás összesen</b>	<b>7 793 208</b>	<b>8 895 934</b>	<b>8 450 261</b>	<b>10 418 358</b>	<b>14 269 750</b>	<b>16 696 248</b>
Lakosság	–	–	–	–	–	–
Ipari feldolgozás	1 425 829	1 422 780	1 412 276	485 160	573 106	581 965
Takarmány felhasználás	1 184 996	1 177 662	1 164 912	3 208 506	3 168 564	3 158 120
Vetőmag-felhasználás	284 131	282 680	278 786	38 947	38 715	39 172
Kivitel	1 057 028	1 897 509	2 348 586	1 319 538	1 939 722	2 447 056
Egyéb felhasználás	–	–	–	–	–	–
Veszteség	59 354	67 496	63 813	153 704	159 062	154 249
Záró készlet	3 781 870	4 047 807	3 181 888	5 212 503	8 390 581	10 315 686
<b>Felhasználás összesen</b>	<b>7 793 208</b>	<b>8 895 934</b>	<b>8 450 261</b>	<b>10 418 358</b>	<b>14 269 750</b>	<b>16 696 248</b>
Ebből:						
belföldi élelmezésre	1 425 829	1 422 780	1 312 276	484 910	573 091	581 514

**M5. sz. táblázat**

**Napraforgómag és repcemag termékmérlege 2004-és 2006 között, tonnában**

Megnevezés	Napraforgómag			Repcemag		
	2004	2005	2006	2005	2004	2006
Nyitó készlet	372 924	238 573	207 479	30 297	111 281	50 575
Betakarított összes termés	1 186 180	1 107 907	1 180 659	290 551	282 713	338 006
Behozatal	8 369	9 940	16 461	244	5 240	2 614
Egyéb forrás	–	–	–	36 255	33 411	45 666
<b>Forrás összesen</b>	<b>1 567 473</b>	<b>1 356 420</b>	<b>1 404 599</b>	<b>357 347</b>	<b>432 645</b>	<b>436 861</b>
Lakosság	10 686	2 764	1 397	516	1	54
Ipari feldolgozás	596 722	597 174	539 126	66 167	51 325	50 487
Takarmány felhasználás	10 109	8 706	17 209	6 084	7 881	5 502
Vetőmag- felhasználás	4 798	5 111	5 342	1 047	1 224	1 401
Kivitel	540 638	523 498	362 951	166 528	316 069	361 097
Egyéb felhasználás	153 546	–	–	–	–	–
Veszteség	12 401	11 688	12 358	5 724	5 569	6 659
Záró készlet	238 573	207 479	466 216	111 281	50 575	11 662
<b>Felhasználás összesen</b>	<b>1 567 473</b>	<b>1 356 420</b>	<b>1 404 599</b>	<b>357 347</b>	<b>432 645</b>	<b>436 861</b>
Ebből:						
belföldi élelmezésre	596 722	597 174	539 126	61 167	50 325	47 487

## FELHASZNÁLT DOKUMENTUMOK

European Commission - Energy and Transport Directorate-General consultation: Biofuels issues in the new legislation on the promotion of renewable energy contribution from the United Nations<sup>1</sup> (UNEP, FAO, UNDP, UN-HABITAT, UNIDO and WHO) to the consultation, UN contribution to the EC consultation on biofuels – June 2007

Commission Staff Working Document: EU Energy Policy Data, Commission of the European Communities, Brussels, 10.10.2007

A biomasszával kapcsolatos cselekvési terv, az Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel, 07.12.2005, COM(2005) 628 végleges

A Bizottság Közleménye : A bioüzemanyagokra vonatkozó uniós stratégia, COM(2006) 34 végleges, az Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel, 2006 február 8.

Zöld Könyv, Európai stratégia az energiaellátás fenntarthatóságáért, versenyképességéért és biztonságáért, COM(2006) 105 végleges, az Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel, 2006. március 8.

Agrárgazdasági Statisztika Zsebkönyv 2006, AKII,KSH, Budapest, 2007

BioÜzemanyagok, A MOL-csoport kiadványa

Techno-economic analysis of Bio-alcohol production in the EU: a short summary for decision-makers Joint Research Centre (DG JRC) Institute for Prospective Technological Studies, © European Communities, 2002

Communication from the Commission: An EU Strategy for Biofuels COM (2006) 34 final Commission of the European Communities, Brussels, 8.2.2006

A bioüzemanyagokra vonatkozó uniós stratégia, az Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel, 8.2.2006. február 8.

Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, 2003. May 8.

The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets Rev: Impact assessment Renewable Energy Roadmap, European Commission, DG for Agriculture and Rural Development, March 2007.

### A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG KORMÁNYA

Környezet és Energia Operatív Program 2007-2013, a Magyar Köztársaság Kormány, 2007

Környezet és Energia Operatív program, A megújuló energiaforrás-felhasználás növelése prioritási tengely, Akcióterv, 1. Prioritások bemutatása, 2007

Magyarország megújuló energiaforrás felhasználás 2007-2020, Munkaprogram, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, Budapest, 2007. július

Richard Doornbosch and Ronald Steenblik: Biofuels: is the Cure Worse than the Disease, Round Table on Sustainable Development, For Official Use, Organisation for Economic Co-operation and Development Paris, 11-12 September 2007

Beszéljünk a bioetanolról, Háttéranyagok, I. Gazdasági előnyök háttéranyaga

World Oil Outlook 2007, Organization of the Petroleum Exporting Countries OPEC Secretariat, Vienna, 2007

Új Magyarország Vidékfejlesztési Program, Budapest, 2007. július