A bioüzemanyag-gyártás nemzetközi összefüggései

Popp József

Kulcsszavak: bioüzemanyag, közlekedés, környezetvédelem, energiaellátás, élelmiszer-termelés.

Összefoglaló megállapítások, következtetések, javaslatok

A dráguló olajár „felszínre hozta" a fosszilis energiahordozók környezetbarát energiahordozókkal való kiváltásának problémáját. Az olajkészletek korlátozottsága mellett a bizonytalan kitermelés és a folyamatosan növekvő árak a bioüzemanyagok felé irányítják a politikai döntéshozók és a befektetők figyelmét. Az olajimportőr országoknak a bioüzemanyag-gyártás nyersanyagainak hazai termelése lehetővé teszi importköltségeik visszafogását, az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentését, valamint a mezőgazdasági termelők jövedelem-színvonalának javítását. A bioüzemanyagok elterjedése ugyanakkor enyhíti a kapacitása határán dolgozó olajfinomító ipar üzemanyag-ellátási terheit is, ami jelentős mértékben hozzájárul(t) az üzemanyagárak emelkedéséhez.

Ma támogatás nélkül a bioüzemanyag-gyártás azonban csak technológiai innováció hatására válhat gazdaságilag versenyképessé a fosszilis tüzelőanyagok mellett. Így az olajfüggőség helyett, illetve mellett bioüzemanyag- vagy élelmiszerfüggőséget idézhet elő a bioüzemanyag-előállítás ésszerűtlen növelése. Annak ellenére, hogy számos érv hangzik el a környezetvédelemben és a biztonságosabb energiaellátásban betöltött szerepéről, egyre világosabban látható az agrárpolitika szerepe. Ugyanis a takarmánytermelés már az utóbbi évtizedben sem tartott lépést a népesség növekedésével, ezért már középtávon is alternatív fehérjetakarmány és/vagy a DDGS, napraforgó és repcedara felhasználásának maximalizálása szükséges. A második generációs, cellulózalapú technológia elterjedésével a bioüzemanyag-gyártás földrajzi kiterjesztése és a mezőgazdaság jövedelmezőségének javulása várható az érintett régiókban.

A bioüzemanyagok felhasználásával megtakarított üvegházhatású gázok mennyiségéről szóló tanulmányok pozitív hatásról számolnak be. Ugyanez vonatkozik az energiamérlegre is. A termelési költségek kalkulációja azt mutatja, hogy a bioüzemanyag használata egyelőre nem tudja megfékezni a nyersolajárak növekedését, ugyanis sokkal inkább a nyersolaj kiegészítéséről, mintsem kiváltásáról van szó. A két legnagyobb globális bioüzemanyag-piac ma az USA és Brazília, a nemzetközi beruházások célpontja pedig Brazília és Európa. Az EU olajimport-függősége aggodalomra ad okot, ráadásul a közlekedési ágazatra jut az olajfelhasználás 70%-a. Ugyanakkor az EU agrárpolitikája nem tartalmaz világos stratégiát az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra. 2020-ra tagállami szinten legalább 10%-ra kell növelni a fosszilis üzemanyagok biokomponens-tartalmát. A 10%-os részarány teljesítéséhez az évi belső gabona-felhasználás 19%-a és a repcetermelés teljes mennyisége szükséges. A fosszilis üzemanyagok kiváltása a mai gabonatermelés legalább kétszeresét és a jelenlegi repce- és napraforgó-termelés 25-szörösét igényelné.

Magyarország más uniós tagállamhoz hasonlóan előírja, hogy a nemzeti piacon forgalmazott üzemanyagok bizonyos százalékának bioüzemanyagnak kell lennie, egyébként magasabb jövedéki adó terheli az üzemanyagot. A 2020. évi 10%-os kötelező felhasználáshoz 110-120 ezer hektár kukoricaterület, valamint 300-350 ezer hektár repce- és napraforgó-terület szükséges. Nagyobb volumenű bioüzemanyag-gyártás esetén az üzemek nyersanyagellátásának biztosítása kiemelt prioritás lesz. Ez felveti a kérdést, hogy a feldolgozók honnan és milyen áron szerzik be a gyártáshoz szükséges alapanyagot?

Bevezetés

Brazíliában cukornádból, az USA-ban és az EU-ban elsősorban gabonafélékből állítják elő az etanolt, míg a biodízel-gyártásban a repce és szója, valamint a pálmaolaj a leggyakoribb nyersanyag. A globális cukor- és kukoricatermelés több mint 10%-ából készítenek etanolt, a világ növényolaj-előállításának már 5%-át biodízelgyártásra használják fel. A világ dilemmája az élelmiszercélú nyersanyagokért folytatott verseny az élelmiszer-, a takarmány- és a bioüzemanyag-ipar között. A világ népességének növekedésével párhuzamosan nő a takarmány, illetve a hús iránti globális kereslet is. Ma nincs elegendő nyersanyag a világon élelmiszer-, takarmány- és bioüzemanyag-gyártáshoz, a fosszilis üzemanyag 5%-nál nagyobb arányú helyettesítése bioüzemanyaggal pedig már akkora területet vonna el az élelmiszer-, takarmány- és rostnövények termelése elől, ami veszélyeztetné a globális élelmezés-biztonságot. Ezért is sürgős feladat, hogy a cellulóztartalmú nyersanyagból készített bioüzemanyag minél előbb piaci bevezetésre kerüljön. Mivel a takarmánycélú nyersanyag kínálata folyamatosan szűkül, kulcskérdés a DDGS rosttartalmának vagy a cellulóznak a hasznosítása mind a takarmány-, mind a bioüzemanyag-gyártásban. Az ehhez szükséges technológia (fermentáció) alkalmazása központi szerepet fog játszani a jövőben. A bioüzemanyag-előállítás átgondolatlan növelése a mai technológiai szint mellett az olajfüggőség helyett bioüzemanyag- vagy élelmiszerfüggőséget idézhet elő (*Popp, 2006*).

A globális energiafelhasználásban a biomassza részaránya 11%. Az OECD tagországokban a megújuló energiaforrások az összes elsődleges energiafelhasználás 6%-át teszik ki. Ma a közlekedési szektor energiaigényének mintegy 1%-át elégíti ki a bioüzemanyag (energia-egyenértékben), 2012-re az etanol a globális benzinfogyasztás 6%-át, a biodízel a globális gázolajfogyasztás 1%-át fogja helyettesíteni. 2025-re a világ üzemanyag-felhasználásának is csupán 10%-át, 2050-re pedig 25%-át (ennek felét első generációs technológia, másik felét második generációs technológia alkalmazásával állítják elő) fedezi a bioüzemanyag. A bioüzemanyag-termelésnek a jövőben még számos akadállyal kell megküzdenie, egyébként a vízkészlet, a kiváló minőségű termőföld és a biodiverzitás könnyen áldozat lehet a járműhasználat oltárán.

Támogatás- és kereskedelempolitika

Brazília kivételével ma még a protekcionista politika – magas vámvédelem és belső támogatás – határozza meg a globális bioüzemanyag-gyártást, mert a hazai termelők támogatása és a helyi, illetve belföldi piacra történő termelés az elsődleges cél. A bioüzemanyag-gyártás világszerte óriási támogatásokat élvez a nyersanyag-előállítástól kezdve a beruházáson, foglalkoztatáson át az adókedvezmények és magas vámok alkalmazásáig bezárólag. Támogatás nélkül a bioüzemanyag csak technológiai innovációval lehet gazdaságilag versenyképes a fosszilis tüzelőanya-

gokkal szemben. Amíg ebben nem sikerül áttörést elérni, a támogatások torzítani fogják az energiatermelés ösztönzési rendszerét, és kutatási pénzforrásokat vesznek el egyéb potenciális megújuló energiaforrások (pl. nap- és geotermikus energia) fejlesztése elől.

A bioüzemanyag-felhasználás ösztönzésének egyik eszköze a jövedéki adókedvezmény, másik eszköze a bioüzemanyag kötelező felhasználásának szabályozása. A költségvetés kiadásainak visszafogásával egyre inkább terjed a kötelező felhasználás, illetve a piaci részarány meghatározása. Brazíliában, az USA-ban, az EU-ban, India és Kína egyes tartományaiban előírják a bioüzemanyag kötelező részarányát, illetve mennyiségét a hagyományos üzemanyag-fogyasztásban. Az EU-ban már jelenleg is megfigyelhető, hogy a tagországok a bioüzemanyag-fogyasztás kötelezővé tételével azonnal vagy fokozatosan megszüntetik az adókedvezményeket (pl. Németország, Magyarország). A kötelező felhasználás előírásának előnye, hogy az adókedvezmények megszüntetése üzemanyag-takarékosságra ösztönöz, mert a fogyasztókra hárítja a bioüzemanyag-gyártás többletköltségeit. Az USA-ban a bioüzemanyag kötelező felhasználásának bevezetésével azonban nem szüntették meg az adókedvezményeket.

A bioüzemanyag-gyártás hatása egyéb ágazati politikára

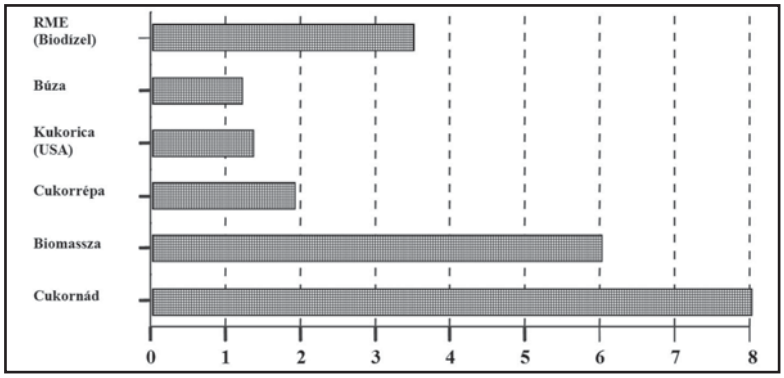
A bioüzemanyaggal kapcsolatban sok szó esik a környezetvédelemről és az energiaellátás biztonságáról, mégis egyre világosabban kirajzolódik az agrárpolitika szerepe, mert az EU és az USA bioüzemanyag-fogyasztásának jelentős része egyébként olcsón importálható lenne a fejlődő országokból. A bioüzemanyag nemzetközi kereskedelme korábban nem volt napirenden a WTO tárgyalásain, ahol fontos téma a környezetvédelmi javak és szolgáltatások nemzetközi kereskedelmének liberalizációja. A bioüzemanyagot mezőgazdasági nyersanyagokból állítják elő, ipari termékket helyettesít, valamint környezetvédelmi célokat szolgál, így a vámbesorolásról folyó vitáknak tisztázniuk kell, hogy mezőgazdasági, ipari vagy környezetvédelmi termékről van-e szó. A besorolástól függ ugyanis az alkalmazható vámtétel, ami ipari vagy környezetvédelmi termékeknél sokkal alacsonyabb, mint mezőgazdasági termékek esetében.

A takarmánykínálat alakulását, illetve az állattenyésztés kibocsátását a gabonafélék és olajnövények bioüzemanyag-célú felhasználása mellett a klímaváltozás is befolyásolja, mert súlyos időjárási problémák fellépése idején az árak robbanásszerű növekedése tapasztalható. A takarmánytermelés az utóbbi évtizedben egyébként sem tudott lépést tartani a népesség növekedésével, továbbá óriási regionális eltérések jellemzik az egy főre jutó takarmánykeverék-gyártást. A globális gabona-felhasználás meghaladja a termelést. A legfontosabb fehérjetakarmány, a szója mellett a másik fontos fehérjehordozó, a halliszt termelése évről évre csökken. Ez is jelzi, hogy már középtávon is alternatív fehérjetakarmány és/vagy a DDGS felhasználás maximalizálása szükséges.

A második generációs technológia elterjedésével – az EU-ban 10-15 év múlva várható – a bioüzemanyag-gyártás legfontosabb nyersanyaga a cellulóz lesz. A cellulózalapú etanolgyártás motivációja az etanolgyártás földrajzi kiterjesztése, mert olcsóbb lesz az etanol, ha a termelés és a felhasználás helyszíne közelebb kerül egymáshoz, továbbá ezzel együtt javul a mezőgazdaság jövedelmezősége is az érintett régiókban. Ugyanakkor a cellulóz – sokrétű felhasználási lehetőségének köszönhetően – a jövőben egyre nagyobb érdeklődést vált(hat) ki a textilipar részéről. A textiliparban a két legfontosabb nyersanyag, a poliészter és a gyapot mellett cel-

1. ábra

Energiamérleg a felhasznált nyersanyag alapján



Forrás: Licht, 2006

lulózt (viszkóz) is felhasználnak. A poliészter és a gyapot áralakulása függvényében növekedhet a cellulóz hasznosítása a textiliparban. Nem szabad elfelejtenünk, hogy a biomassza-termelékenység trópusi környezetben a legnagyobb, az európai tőke már ma is Dél-Amerikába és Kínába vándorol, papíripari befektetésekbe. Az USA-ban és az EU-ban elsősorban a mezőgazdasági melléktermékek – szalma, kukoricaszár, erdészeti, faipari hulladék – felhasználása jöhet szóba a lágy és fás szárú növények mellett. A cellulóztartalmú nyersanyag jelenleg még sokkal olcsóbb, de etanollá történő átalakítása drágább a kukoricánál, a cellulóz lebontásához szükséges enzimek magas ára miatt. Az előrejelzések szerint korszerű technológiával 2012-re literenként 15-24 dollárcentből állítható elő cellulózalapú etanol, ami versenyképes lesz a benzinnel szemben. A cellulózalapú nyersanyagot a jövőben bioüzemanyag-gyártás mellett takarmányozásra is felhasználják.

A bioüzemanyagok még hosszú ideig a hagyományos folyékony motorhajtóanyagokba bekeverve azok kiegészítői, nem pedig versenytársai lesznek, ami ösztönzi a vegyes üzemelésű gépjárművek gyártását. Ebben Brazília és az USA vezet, de az EU-ban a gépkocsigyártók zöme még kivár a vegyes üzemelésű gépkocsik előállításával a drágán kiépíthető üzemanyag-elosztó hálózat hiánya miatt. Az USA-ban a rugalmas üzemelésű gépjárművek általában benzinnel üzemelnek, mert az etanol drágább a benzinnél, az üzemanyagkutak jelentős hányada pedig nem értékesít benzin-etanol keveréket, ráadásul sok fogyasztó nem is tudja, hogy járműve E85-ös bioüzemanyaggal is megy. Svédországban a vegyes üzemelésű gépjárművek elterjedését egyéb kedvezménnyel – például ingyenes parkolási lehetőség, a belvárosba történő behajtás adómentessége – is elősegítik. Hogy milyen mértékben környezetbarát a vegyes üzemelésű gépjármű, attól függ, hogy E85-öt, tiszta benzint vagy benzin-etanol keveréket fogyasztte. Ennek ellenőrzése gyakorlatilag szinte megoldhatatlan, így a kedvezmény alapja a vegyes üzemelésű gépjármű E85-ös üzemanyag-fogyasztásának képessége és nem a ténylegesen elfogyasztott üzemanyag etanoltartalma.

Az etanol- és biodízelgyártás nettó energiamérlege a melléktermék energiatartalmát is beszámítva 1-nél magasabb, a technológia előrehaladásával pedig javuló értéket mutat (1. ábra). A hektáronkénti kukoricahozam és fajlagos etanolhozam emelkedésével tovább javítható az etanol

1. táblázat

Különböző nyersanyag-alapú bioüzemanyag hatása az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére a fosszilis üzemanyagokhoz képest

	Bioetanol cukornövényből	*Bioetanol gabonából*	*Biodízel repcemagból*
VIEWLS – today	20-73%	- 21% és + 32% között	18-64%
VIEWLS – for 2010	35-72%	16-64%	7-74%
Sheffield Hallam	47-54%	62-67%	51-55%
Imperial College	- 11% és + 63% között	5-68%	48-80%
Concawe-Eucar/JRC	37-44%	- 6% és + 43% között	16-62%
PWC	40-60%	40-70%	50-70%
IEA	34-55%	18-46%	43-63%
ADEME	75%	75%	74%

Forrás: Commission of the European Communities (2006b)

energiamérlege, amihez az újabb GM növények használata is hozzájárul (*USDA, 2004*). Az energiatermelési rendszerek az energiamennyiség egy részét feláldozzák a magasabb minőségű energiatermelés oltárán, így például a benzin, a gázolaj, a kerozin és a villamos energia negatív energiamérlege ellenére a nyersolajnál magasabb energiaminőséget képvisel. Az energiamérleg önmagában nem ad választ arra a fontos kérdésre, hogy mennyi kőolajat vált ki az etanol (*Dale, 2005*). Az etanol ma és a jövőben is jelentős mértékben hozzájárul az olajfüggőség csökkentéséhez.

Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása mélyen a gazdaság szerkezetében gyökerezik. A bioüzemanyag-felhasználással megtakarított üvegházhatású gázok mennyiségéről szóló tanulmányok nagy különbségeket mutatnak, de összességében pozitív hatásról számolnak be (1. táblázat). Korlátlan mennyiségben rendelkezésre álló fosszilis energia esetében is mérsékelni kellene felhasználását az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése érdekében. Ugyanakkor az energianövények termelésének növelése újabb agrár-környezetvédelmi problémához ve-

2. táblázat

A bioetanol-gyártás termelési költsége (2007)

Ország	*$/liter*
Brazília	0,33-0,35
USA	0,36-0,40
Kína	0,45-0,55
India	0,65-0,70
EU	0,80-0,85

Forrás: Licht, 2007

3. táblázat

A biodízel-gyártás termelési költsége (2007)

Ország	*$/liter*
Brazília	0,50-0,90
USA	0,65-0,70
EU	0,90-1,10

Forrás: Licht, 2007

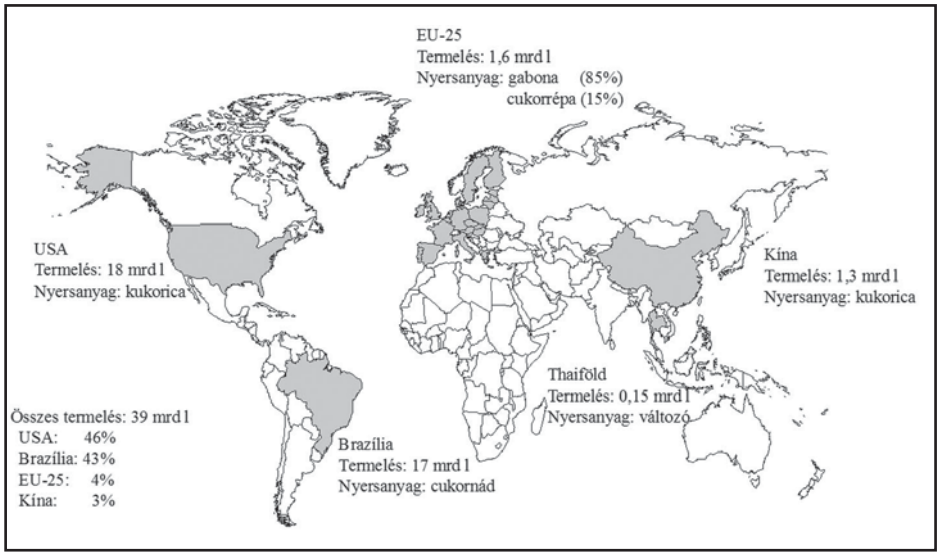
zethet. Újabban napvilágot látott egy a N_2O (dinitrogén-oxid) globális felmelegedésre gyakorolt rendkívül káros hatásáról szóló elemzés, amely szerint az energianövények nitrogén-műtrágyázásával a földből a légkörbe kerülő extra N_2O sokkal nagyobb mértékben járul hozzá a globális felmelegedéshez, mint a bioüzemanyag felhasználásával megtakarított CO_2-kibocsátás a „lehűléshez" (*Crutzen et al., 2007*). A bioüzemanyagok tanúsítási rendszerének bevezetése hozzájárulhat az agrár-környezetvédelemhez.

A bioüzemanyag-gyártás nemzetközi kilátásai

A kötelező felhasználás előírása ellenére a bioüzemanyag piaci ára sokkal inkább a belső termelés volumenétől (a piac telítettségétől), a szállítás költségétől és az importár alakulásától függ, mint az olajár változásától. 2007 második felében a bioetanol literenkénti nettó termelési költsége – a melléktermék költség-haszon kalkulációját is figyelembe véve – Brazíliában 0,35 dollár, az USA-ban 0,40 dollár, Kínában és

2. ábra

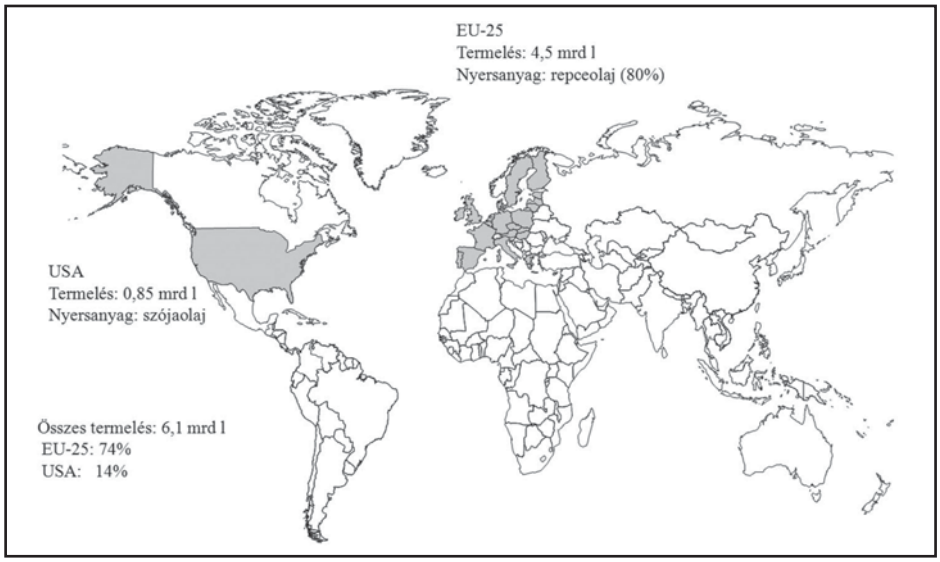
Globális bioetanol-előállítás (literben), 2006



Forrás: Licht, 2007 és saját számítások

3. ábra

Globális biodízel-termelés előállítás (literben), 2006



Forrás: Licht, 2007 és saját számítások

Indiában 0,45-0,70 dollár között mozgott, ezzel szemben az EU-ban legalább 0,80 dollár körül alakult (2. táblázat).

A biodízelgyártás költségeinek legalább 85%-át a nyersanyag (növényolaj) teszi ki, így a nyersanyag ára elsődleges szerepet játszik a termelési költség alakulásában, amit a melléktermék (glicerin) értékesítési lehetősége is befolyásol. 2007 második felében a biodízel literenkénti nettó termelési költsége – a melléktermék költség-haszon kalkulációját is figyelembe véve – Brazíliában 0,50-0,90 dollár, az USA-ban 0,65-0,70 dollár között változott, míg az EU-ban elérte a 0,9-1,1 dollárt (3. táblázat).

Az adott nyersanyag ára együtt mozog a nyersolaj árával, ha termelésének több mint 10 %-át bioüzemanyag-gyártásra használják fel. Így megkérdőjelezhető, hogy a növekvő nyersolajárak megfékezésére a bioüzemanyag jelenti-e a megoldást, mert sokkal inkább a nyersolaj kiváltásáról van szó (*Kojima et al., 2007*).

A bioüzemanyag-gyártás egyelőre a nemzeti energiapolitikának megfelelően elsősorban a belső piac igényeit elégíti ki, ennek ellenére az utóbbi években megfigyelhető volt a külföldi befektetések növekedése is. A világ két legnagyobb bioüzemanyag-piaca az USA és Brazília, a nemzetközi beruházások fő kedvezményezettjei pedig Brazília és Európa. Brazília azért vonzó befektetői célpont, mert bőséges nyersanyaggal és feldolgozói kapacitással, valamint potenciális exportpiaccal rendelkezik. Az EU-ban a belső piac mérete ösztönöz beruházásokra, ahol a jövőben néhány tulajdonos kezében lesz a bioüzemanyag-gyártás.

A bioüzemanyagok globális termelése 2006-ban elérte a 45 milliárd litert, ebből 39 milliárd liter volt az etanol és 6 milliárd liter a biodízel. A bioetanol-üzemanyag legnagyobb előállítója 18,3 milliárd literrel az Egyesült Államok lett, megelőzve a korábbi piacvezető Brazíliát, ahol 16,7 milliárd liter üzemanyagcélú etanolt termeltek. Jelentős lemaradással, 1,58 milliárd

literrel a harmadik legnagyobb termelő az Európai Unió. Kína 1,3 milliárd literes termelésével a negyedik helyre szorult. A biodízel-előállítás és -felhasználás ma főleg Európára és kisebb mértékben az USA-ra koncentrálódik. Az etanolgyártásban a cukornövények aránya a jelenlegi 42%-ról 45%-ra növekedhet a szűkülő világpiaci gabonakínálat hatására a következő években. A globális biodízel-termelésből az EU 4,5 milliárd litert, az USA 0,85 milliárd litert állított elő 2006-ban (2. és 3. ábra).

Brazília a világ fő cukortermelője és -exportőre, a globális cukortermelés 20%-át és a cukor világkereskedelmének 45%-át képviseli, ezért a cukor és az etanol áralakulásától függően határozhatja meg, hogy mennyi cukrot, illetve etanolt állít elő (ma a cukornád 54%-át etanol-, 46%-át cukorgyártásra használják fel). 2008-tól a gázolajba 2% biodízelt kötelező bekeverni, ennek nyersanyaga 90%-ban a szója, 10%-ban egyéb olajnövények. A biodízelgyártás adókedvezménye 0-100% között változik annak függvényében, hogy milyen nyersanyagból, milyen adottságú területen és milyen gazdaságok (családi vagy társas) állítják elő. A szója mellett a legígéretesebb olajnövény az olajpálma, valamint a jatropha. Az eddig megismert 100 különböző olajnövényről egyelőre kevés információ áll rendelkezésre, de ezek közül legalább 20 (nem élelmiszercélú) olajpálmafajta szolgálhatja hosszú távon a biodízelgyártást (*Licht, 2007*).

Amikor 1974-ben az OPEC olajembargót hirdetett meg az USA-val szemben, a kongresszus megtette az első lépéseket az etanolgyártás támogatásához. A fix támogatás helyett azonban az olajár alakulásának függvényében változó támogatást lenne célszerű bevezetni az USA-ban (*Tyner – Quear, 2006*). A globális kukoricatermelés 40%-át és a kukorica világexportjának legalább 60%-át adja az USA. A takarmánycélú felhasználás az utóbbi években 56%-ról 52%-ra csökkent. 2006-ban az üzemanyagcélú etanolgyártás a benzinfogyasztás mintegy 2,5%-át tette ki (energia-egyenértékben) 55 millió tonna kukorica felhasználásával (a kukoricatermelés 20%-a). A jelenlegi benzinfogyasztás 15%-ának etanollal történő helyettesítésére az évi kukoricatermelés 100%-át kellene etanolgyártáshoz felhasználni. A szántóterület nagysága behatárolja a megújuló üzemanyagok felhasználásának arányát, hacsak a gazdaságos technológia gyors megjelenésével cellulózból nem állítanak elő óriási mennyiségű etanolt. Az USA-ban az etanolüzemek árbevételének 88-90%-át az etanolgyártás, 10-12%-át a DDGS teszi ki. A 2007-ben kialakult etanolárak alapján az etanolüzemek legfeljebb 210-230 dollárt tudtak volna fizetni a kukoricáért veszteség termelése nélkül. A DDGS termelői ára a kukorica mindenkori árához igazodik. Az export növelését akadályozza, hogy üzemenként változik az előállított DDGS tápanyagértéke, minősége. A minőségbiztosítás és standardok alkalmazása elkerülhetetlen lesz a DDGS tőzsdei bevezetéséhez. A szójaalapú biodízelgyártás jövedéki adókedvezmény nélkül nem lenne gazdaságos (az etanolgyártás társasági adókedvezményt élvez) az USA-ban. A világ szójatermelésének közel 35%-át, nemzetközi kereskedelmének 30%-át az USA képviseli. Az etanolgyártáshoz hasonlóan a biodízelgyártáshoz szükséges szójaolaj termelésének növekedésével párhuzamosan emelkedne az előállított szójaliszt mennyisége (a szójabab feldolgozásával 80%-ban szójaliszt, 18-19%-ban szójaolaj képződik). A szójaliszttöbblet piaci megjelenése közvetlen versenyt jelentene az etanolgyártás melléktermékeivel szemben (*Wisner, 2007*). Mivel a szóját és kukoricát ugyanazon a területen termesztik, a két termék egymáshoz viszonyított ára határozza meg, hogy a mezőgazdasági termelők melyik termék rovására növelik a másik termék vetésterületét. Ez azt jelenti, hogy a szója- és kukoricaterület egymás-

4. táblázat

A gabona-, olajnövény- és növényolaj-piac alakulása 2020-ban a minimum 10%-os kötelező bekeverés teljesítésével (EU-27)

	Termelés	*Összes belső felhasználás*					
			ebből nyersanyag (bioüzemanyag)		*Ár (real)*	*Export*	*Import*
	millió t	*millió t*	*%*	*millió t*	*Eur/t*	*millió t*	*millió t*
Gabonaféle	**317,30**	**311,72**	**19**	**58,99**	**111,7**	**16,46**	**10,90**
- lágy búza	156,59	138,95	31	43,06	112,1	22,64	5,00
- kukorica	69,18	70,18	20	14,18	103,1	1,50	2,50
Olajnövény	**33,41**	**64,84**			**237,3**	**0,30**	**39,97**
- repce	20,67	32,83	65	21,21	201,4	0,10	12,26
- napraforgó	9,28	11,02	12	1,29	335,2	0,20	1,94
- szója	3,46	20,99	38	7,88	189,1	0,00	17,53
Cukor	**16,95**	**19,07**	**12**	**2,34**	**412,4**	**0,00**	**2,12**
Növényolaj	**18,70**	**15,13**	**61**	**9,87**	**922,8**	**3,84**	**1,16**
- repce	11,00	7,76	92	7,11	729,4	3,33	0,09
- napraforgó	4,06	4,75	10	0,48	1764,8	0,00	0,39
- szója	3,64	2,62	52	1,37	568,3	1,82	0,80
- pálma	0,00	3,62	10	0,36	450,0	-	3,62

Forrás: European Commission (2007): The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets. Agri G-2/WM D (2007)

hoz viszonyított változása behatárolt, illetve korlátozott.

Az EU olajimport-függősége aggodalomra ad okot, s az energiaellátás biztosítása érdekében egyre fontosabb lesz az energiaforrások és az energiaimport diverzifikálása *(IEA, 2006)*. A közlekedési ágazatra jut az EU energia-felhasználásának 30%-a, olajfelhasználásának 70%-a. A közlekedési ágazatban felhasznált energia 98%-a azonban kőolajból származik. A megújuló forrásból származó energia részaránya 2010-ben nem fogja elérni a 12%-os célkitűzést (10% körül fog alakulni). 2020-ra a megújuló energiaforrások részarányát 20%-ra kell növelni az EU teljes energiafelhasználásában, ezen belül a bioüzemanyagok arányát 10%-ra (energiaegyenértékben kifejezve) tagállami szinten. 2000-ben az Unió összes üvegházhatásúgáz-kibocsátásának 27%-áért az energiaipar, 21%-áért a közlekedés, 10%-áért a mezőgazdaság volt felelős. Ha az EU-ban csökken az atomenergia alkalmazásának aránya, úgy ezzel párhuzamosan egyéb kiegészítő, alacsony CO_2-kibocsátással járó energiaforrásokra lesz szükség a villamosenergia-termelésben, mert egyébként nem teljesíthető az üvegházhatást okozó gázok csökkentésére és az energiaellátás biztonságára vonatkozó célkitűzés. Az EU agrárpolitikája nem tartalmaz világos stratégiát az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra.

Az EU-ban a bioetanolgyártás mennyisége 2006-ban csak 1,58 milliárd liter (a

globális kibocsátás 4%-a), ugyanakkor a globális termelés 74%-ával a világ legnagyobb biodízel-előállítója volt (az autóknak mintegy fele dízelüzemű). 2020-ra tagállami szinten legalább 10%-ra kell növelni a fosszilis üzemanyagok biokomponens-tartalmát. A 10%-os részarány teljesítéséhez az évi belső gabonafelhasználás 19%-ára és a repcetermelés teljes mennyiségére szükség lesz (az egyéb felhasználáshoz szükséges 12 millió tonna repcemagot importálni kell). Az EU-27-ben a 114 millió hektár szántóterület 15-17%-án energianövényt fognak termelni (4. táblázat). A bioüzemanyag-gyártással keletkező melléktermékek (DDGS, szójaliszt, repcedara) árának látványos csökkenésével számolnak. Az EU-ban a fosszilis üzemanyagok kiváltásához a mai gabonatermelés legalább kétszeresére és a jelenlegi repce- és napraforgó-termelés 25-szörösére lenne szükség. A használattal kapcsolatban a bioüzemanyagok különböző környezeti és technikai problémákat vetnek fel. A Bizottság felülvizsgálja az etanolra, éterre és biodízelre vonatkozó mennyiségi előírásokat, továbbá kezdeményezte az importált szója- és pálmaolaj jelenleginél nagyobb arányú felhasználását a biodízel-gyártáshoz.

Kínában 2007. január 1-jétől az exportorientált etanolgyártás visszaszorítása céljából megszűntették az etanolexport 13%-os általános forgalmi adó visszatérítését, mert attól tartottak, hogy az exportra termelt etanol gabonahiányhoz vezet. Az újabb etanolüzemek már nem kapnak engedélyt kukorica-felhasználásra, helyette etanolgyártásra maniókát, édesburgonyát és rizst fognak felhasználni (*Licht, 2007*). Délkelet-Ázsiában – India, Thaiföld, Fülöp-szigetek, Pakisztán – az etanolgyártás fő nyersanyaga nem a cukornád, hanem a melasz és a manióka. A cukorfelesleg mindaddig hozzájárul a nyomott világpiaci árak kialakulásához, amíg nem képezi az etanolgyártás nyersanyagát. Igaz, hogy Ázsia 66%-os önellátottsági szinttel rendelkezik cukorból, ugyanakkor nyersolajból az önellátottság alig 10%. Ennek tükrében célszerű lépésnek tűnik a hazai energiaforrások bővítése, ráadásul az alacsony nemzetközi cukorár a cukornád-alapú bioetanolgyártás növelésére ösztönöz, aminek következtében egy-két éven belül újra emelkedhetnek a cukorárak.

A pálmaolaj egyre jelentősebb lesz a biodízel-gyártásban. A 2006. évi 122 millió tonna globális növényolaj-termelésből a pálmaolaj részesedése 38 millió tonna volt (a második helyen 35 millió tonnával a szójaolaj állt). A globális pálmaolaj-előállításban Malajzia és Indonézia részesedése 85% (*WWF Deutschland, 2007*). Az olajpálma termelésének energiamérlege egyértelműen pozitív, és a leghatékonyabb eszköz a CO_2-megtakarítás szempontjából. A pálmaolaj és a pálmaolajból gyártott biodízel nemzetközi kereskedelme folyamatosan nő. A WTO-ban a pálmaolaj mezőgazdasági terméknek minősül, de napirenden van az energiacélú mezőgazdasági termékek kedvezményes elbánásáról szóló szabályozási tervezet, egyelőre azonban problémát okoz a termék nyomon követése, mert az importőr országban döntenek a pálmaolaj élelmiszer- vagy egyéb célú felhasználásáról. Az EU pálmaolajimportja évi 3,5-4 millió tonna, ebből a hőerőművek évi 1,5 millió tonnát égetnek el. Mivel a pálmaolaj-alapú biodízel problémája a hidegindítás, a Bizottság várhatóan módosítja a szabványt, hogy a hozzákevert biodízelre ne vonatkozzon a hidegindítási norma. Az EU-27-ben a dízelolaj 1%-ának pálmaolajból gyártott biodízellel történő helyettesítése viszont 1 millió hektár olajpálma-területet igényel, ami környezetvédelmi aggályokat is felvet.

Magyarország néhány uniós tagállamhoz hasonlóan előírja, hogy a nemzeti piacon forgalmazott üzemanyagok bizonyos százalékának bioüzemanyagnak kell lennie, egyébként magasabb jövedéki adó ter-

heli az üzemanyagot (jövedékiadó-differenciálás). Magyarország a jövedéki adó differenciálását 2007. július 1-jén a benzinre, 2008. január 1-jétől a gázolajra is bevezette. Ez azt jelenti, hogy amennyiben a forgalmazott üzemanyag 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 8,00 forint. A 2010. évi 5,75%-os célkitűzés (energiatartalom alapján) teljesítése Magyarországon 172 ezer liter bioetanol felhasználását jelenti a benzinben. Ennek nyersanyagigénye hozzávetőleg 400 ezer tonna (50-60 ezer hektár) kukorica. A 2020. évi 10%-os kötelező felhasználáshoz 110-120 ezer hektár kukoricaterület szükséges. A biodízel esetében a 2010. évi 5,75%-os bekeverési arány eléréséhez 228 ezer liter biodízel felhasználására kerülhet sor. Ennek nyersanyagigénye 400 ezer tonna repce vagy napraforgó. A 2020. évi kötelező 10%-os bekeverés elérése hozzávetőleg 400 ezer tonna biodízel felhasználását jelenti, vagyis 0,8 millió tonna repcét és napraforgót igényel. Magyarországon 2007 októberéig közel 40 helyszínen mintegy 8-10 millió tonna gabona feldolgozására alkalmas etanolüzem létesítését jelentették be, ennek ellenére csupán 4 helyszínen jutottak el az engedélyezés befejezéséig, ahol szintén nem kezdték még el a beruházást. A bioüzemanyag-gyártás nyersanyagainak gyors árnövekedése nagy kockázatot jelent mind a bankok, mind a befektetők részére, ezért számos projekt finanszírozása kétséges. Optimista becslések szerint hosszú távon a hazai kukoricatermelés legfeljebb 40-50%-át, évi 3-4 millió tonnát lehetne a bioetanolgyártásban felhasználni. 2007 októberéig egy tucat biodízelüzem jutott el a tervezés vagy kivitelezés valamely fázisáig. A tervezett és bejelentett biodízelgyártó üzemek output-kapacitása összesen legalább 600 ezer tonna, ami mintegy 1,5 millió tonna olajosmag feldolgozását tenné szükségessé (pl. Hódmezővásárhely, Bábolna, Gönyű). Ez az összes megtermelt repcemag és napraforgómag bioüzemanyag-célú feldolgozását feltételezi (élelmiszercélú felhasználás nélkül). Hazai termelésből tehát ezt az igényt nem lehet kielégíteni, a potenciális importot (pl. Ukrajnából, Romániából) figyelembe véve is irreálisnak tűnik a bejelentett kapacitások kihasználása.

Nagyobb volumenű bioüzemanyag-gyártás esetén az üzemek nyersanyagellátásának biztosítása kiemelt prioritás lesz. Kormányzati koordináció hiányában ma szinte átláthatatlan a hazai bioüzemanyag-gyártás kilátása a nyersanyag beszerzéstől a termelésen át a bioüzemanyag és melléktermékek értékesítéséig bezárólag. Az előállított bioetanol nagyobb része exportcélokat szolgálna. A 3-4 millió tonna kukorica bioetanol-célú felhasználása legalább 1 millió tonna DDGS előállításával jár (*Hingyi et al., 2006*). A biodízelgyártás során a reálisnak tekinthető 0,8 millió tonna nyersanyag mintegy feléből (0,4 millió tonna) takarmányozásra, esetleg hőerőművek alapanyag-ellátására felhasználható melléktermék (repcedara, napraforgódara) is keletkezik. A bioüzemanyag-gyártás melléktermékei mintegy 1,5 millió tonnával növelik a takarmánykeverék előállításához szükséges alapanyagot, amivel részben a kukorica és a szójadara is kiváltható. A DDGS, napraforgó- és repcedara piacának kiépítése (pl. olyan óriáscégeken keresztül, mint a Cargill) fontos feladat. A bioüzemanyag-gyártás hosszú távú jövedelmezőségének záloga a megfelelő értékesítési lehetőség (mind a végtermék, mind a melléktermékek vonatkozásában) és a folyamatos működéshez szükséges nyersanyagbázis biztosítása. A termelés bővítése Magyarországon is felveti a kérdést, hogy a feldolgozók hon-

nan és milyen áron szerzik be a gyártáshoz szükséges alapanyagot, elsősorban a kukoricát, a takarmánybúzát, a repcét és a napraforgót.

A fuvarozásban is jelentős átalakulásnak lehetünk majd szemtanúi, mert a bioüzemanyag-gyártás jövedelmezősége a mind nagyobb mennyiségben előállított etanol és a melléktermékek, valamint a feldolgozáshoz szükséges alapanyagok szállítási és egyéb logisztikai-kezelési költségeinek alakulásától is függ. A nyersanyag-beszerzés hazai gyakorlata azt mutatja, hogy a hosszú távú beszállítói kapcsolatok ellenére a szerződéseket évente megújítják. Ennek oka, hogy nem tudnak olyan referenciaárat meghatározni, amihez viszonyítani lehetne a termelők által is elfogadható vételárat. Számos nemzetközi példa bizonyítja, hogy a gabona- és olajnövénytermelőknek választási lehetőséget nyújtanak az átvételi ár meghatározásában. Ezek közé tartoznak a minimum-maximum árak, határidős árupiaci árak, illetve ezek kombinációi. Az alapanyag átvételi alapára lehet például a hosszú távra szóló szerződés megkötésekor rögzített, a szerződő felek által elfogadott módszernek megfelelően évente kiigazított ún. centrumár, amely az alapanyag-termelők számára kizárja a piaci ár kedvezőtlen irányú változásának kockázatát, így a szerződést számukra vonzóvá teszi (*Popp – Potori, 2007*). E konstrukció hátránya a bioüzemanyag-gyártó számára, hogy az alapanyag aktuális fizikai piaci árának számára kedvező irányú változását nem érvényesítheti a szállító felé. Az alapanyag-átvételi ár meghatározása az árváltozások kockázatának közös (szállító és feldolgozó) viselésén is alapulhat az etanol-, biodízel- és alapanyagpiac változásának függvényében. Az átvételi ár kialakítása a hazai termelők és bioüzemanyag-gyártók együttes érdeke, hiszen a bioüzemanyag-gyártás prosperitása óriási mértékben javítja és megszilárdítja a hazai gabonafélék értékesítési lehetőségét.

Forrásmunkák jegyzéke

(1) Bourgeon, J. M. – Tréguer, D. (2007): The interactions of biofuel policies with agricultural and environmental policies. OECD workshop on bio-energy, January 22 2007, Umeå, Sweden – (2) Commission of the European Communities (2006a): An EU Strategy for Biofuels, Communication from the Commission, 2006, 28 p. – (3) Commission of the European Communities (2006b): An EU Strategy for Biofuels- Impact Assessment, Communication from the Commission, 2006b, 38 p. – (4) Crutzen, P. J. – Moiser, A. R. – Smith, K. A. – Winiwarter, W. (2007): N2O release from agro-biofuel production negates global warming reduction by replacing fossil fuels. Atmospheric Chemistry and Physics Discussions, 7, 1191-1205. pp. – (5) Dale, E. B. (2005): Net energy of fuel ethanol: time for a reality check. Etanol Energy Open Forum, National Press Club, Washinton, D.C. – (6) Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. – (7) EUCAR-JRC-CONCAWE (2004): Well-to-wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context. report, 2004. European Council for Automotive R&D (EUCAR); Conservation of Clean Air and Water in Europe (CONCAWE); European Joint Research Centre (JRC) – (8) European Commission (2007): The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets. Agri G-2/WM D (2007) – (9) Gergely S. (2006): Bioenergia termelési lehetőségek Magyarországon. A magyar zöldenergia stratégia alapvető tényezői. Szeminárium a Balaton Csoport megalakulásának 25. évfordulója alkalmából, Budapest, 2006 – (10) Greenhouse Gas Inventories Programme, edited by: Eggleston, H. S., Buendia, L.,11202 – (11) Gyulai, I. (2007): A biomassza-dilemma. Magyar Természetvédők Szövetsége – (12) Hajdú, J. (2006): Bio-hajtóanyag előállítás és hasznosítás lehetőségei Magyarországon. FVM MGI Gödöllő, előadás: Szeged, 2006. 05. 24. – (13) Hingyi H. – Kürthy Gy. – Radóczné Kocsis T. (2006): A bioüzemanyagok termelésének kilátásai Magyarországon a főbb gabonafélék és olajnövények piaci helyzetének tükrében. Agrárgazdasági Tanul-

mányok, 2006/8, Agrárgazdasági Kutató Intézet – (14) IEA (2005): International Energy Agency. Biofuels World Energy Outlook 2005, OECD Publications, Paris – (15) IEA (2006): International Energy Agency. World Energy Outlook 2006, OECD Publications, Paris – (16) IFPRI (2005): Food policy for the poor. The International Food Policy Research Institute (IPFRI), Washinton, D.C., 2005 – (17) International Policy Council (2006): WTO disciplines and biofuels: opportunities and constraints in the creation of a global marketplace. October 2006, 44 p. – (18) Kojima, M. – Johnson, T. (2005): Potential for Biofuels for Transport in Developing Countries, Energy and Water Department. The World Bank Group, Washington, D.C. – (19) Kojima, M. – Johnson, T. (2006): Biofuels for transport in developing countries: socioeconomic considerations. Energy for Sustainable Development, Vol. X, No. 2, June, 59-66. pp. – (20) Kojima, M. – Mitchell, D. – William, W. (2007): Considering Trade Policies for Liquid Biofuels. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, D. C. – (21) Licht, F. O. (2006): World Ethanol & Biofuels Report.Vol. 5. No. 1-7., Agra Informa Ltd., United Kindgom – (22) Licht, F. O. (2007): World Ethanol & Biofuels Report.Vol. 5. No. 9-22 and Vol. 6 No.1-6., Agra Informa Ltd., United Kindgom – (23) Popp J. (2006): Energia- vagy élelmiszer-függőség? (I); (II). Magyar Mezőgazdaság 61. évf. 2006. augusztus 9. 6-7. pp., augusztus 16. 8-9. pp. – (24) Popp J. (2007): Gyártás és alapanyag-termelés (I). Magyar Mezőgazdaság 62. évf. 2007. január 3. 12-13. pp. – (25) Popp J. – Potori N. (2007): Gyártás és alapanyag-termelés (II). Magyar Mezőgazdaság 62. évf. 2007. január 10. 10-12. pp. – (26) Popp J. – Potori N. – Udovecz G. – Varga E. (2007): Nemzetközi Agrárpiaci Kilátások 2007. Agrárgazdasági Kutató Intézet – (27) Senn, T. (2006): Bioethanol production. Large scale or regional plants. Ethanol symposium. Győr, Hungary. 05. 12. 2006 – (28) Shapouri, H. – Duffield, J. A. – Graboski, M. S (1995): Estimating the net energy balance of corn ethanol. USDA, ERS, Agricultural report No. 721 – (29) Steenblik, R. (2006): Liberalisation of trade in renewable-energy products and associated goods: biodiesel, solar thermal and geothermal energy. OECD Trade and Environment Working Paper No. 2006-01, OECD Publications, Paris – (30) Steenblik, R. – Simón, J. (2007): Biofuels – At what cost? Government support for ethanol and biodiesel in Switzerland, global Subsidies Initiative of the International Institute for Sustainable Development, Geneva – (31) Tyner, W. – Caffe, M. (2007): US and French biofuels policy – possibilities for the future. OECD conference on biofuels in Sweden (Umea), January 22-24, 2007 – (32) Tyner, W. E. – Quear, J. (2006): Comparison of a fixed and variable corn ethanol subsidy. Choices 21, no. 3(2006): 199-202. pp. – (33) USDA (2004): The net energy balnace of corn-ethanol. ERS, Washington, D. C. (34) Wisner, R. (2007): The economics of bioenergy industry growth: economic dimensions of corn-based ethanol for motor fuel in the U.S. and its international implications. OECD conference on biofuels in Sweden (Umea), January 22-24, 2007 – (35) WWF Deutschland (2007): Regenwald für Biodiesel? WWF Deutschland, frankfurt am Main, April 2007.