TANULMÁNY

Újabb feszültség a láthatáron az élelmiszer- és bioüzemanyag-ipar között?

POPP JÓZSEF – SOMOGYI ANDREA – BÍRÓ TAMÁS

Kulcsszavak: élelmezésbiztonság, energiabiztonság, bioüzemanyag-gyártás, második generációs bioüzemanyag.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az élelmiszerárak növekedése 2006–2008 között a világ egyes térségeiben zavargásokhoz és a politikai stabilitás megrendüléséhez vezetett. Különösen fejlődő országokban súlyos a helyzet, ahol a legszegényebb rétegek jövedelmük döntő hányadát élelmiszerekre költik. Az agrárpiacokon a kereslet vált meghatározóvá, mennyiségi (humáncélú és ipari felhasználás rohamos növekedése) és minőségi értelemben (élelmiszer-fogyasztás szerkezetének változása). Árkilengések persze korábban is előfordultak, de a 2007/2008-as gazdasági évben tapasztalt ársokkot számos tényező együttesen idézte elő, első helyen a világ gabona- és olajosmag-készleteinek megcsappanása.

Az élelmezésbiztonságban fontos a fizikai kínálat, mert az emberek rettegnek attól, hogy nem jutnak élelemhez, még akkor sem, ha van elegendő pénzük az élelmiszerek vásárlásához, vagyis az élelmiszerhez való hozzájutás kockázatáról van szó. A várható újabb élelmiszerválság elsődleges oka a kereslet növekedése és a kínálat fluktuációja lesz, mivel az élelmiszer iránti kereslet jövedelemrugalmassága csekély. Az élelmiszer-kínálat változását elsősorban a vízhiány határozza meg. A spekuláció fontos szerepet tölt be a piaci likviditásban, ugyanakkor növelheti az árak volatilitását is.

A növekvő olajárak miatt egyre inkább előtérbe kerül az energiabiztonság kérdése, ami a bioüzemanyag-gyártás további növeléséhez vezet. A bioüzemanyag-gyártás egyelőre elsősorban a belső piac igényeit elégíti ki. 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 USA és Brazília komoly nettó exportőr a bioüzemanyag-gyártásban felhasznált nyersanyagokból, ezzel szemben az EU, a világ első számú biodízel-gyártója pedig nettó importőr olajnövényekből és növényolajból. Az összes üzemanyag-fogyasztáson belül tovább nő a gázolaj már amúgy is magas, közel 65%-os aránya. Ebből következik, hogy az EU dízelolajból is egyre nagyobb importra szorul, benzinből viszont egyre nagyobb exportra kényszerül. A paradox helyzetet mutatja, hogy a nettó gabonaexportőri pozíció az etanoltermelésnek kedvezne, de az üzemanyag-fogyasztáson belül a benzin csökkenő aránya a biodízelhez képest relatíve kevesebb etanol bekeverését jelenti.

Az USA-ban a gabona 30%-a, az EU-ban 3%-a és Kínában 1,5%-a szolgálta az üzemanyagcélú etanoltermelést. Az etanolgyártásban felhasznált nádcukor és cukorrépa

aránya meghaladja az éves globális termelés 10%-át. Ennek ellenére az etanolgyártás szerény mértékben befolyásolja a cukor világkereskedelmét, ugyanis Brazíliában a kombinált cukor- és etanolgyártással foglalkozó üzemek arányától és termelési döntésétől függ, hogy éppen mennyi cukrot, illetve etanolt állítanak elő. Mivel az etanol- és cukortermelésre egyaránt alkalmas feldolgozók aránya viszonylag kicsi, ezért csak néhány százalékban változhat a cukornád felhasználása etanol- és cukorgyártásra.

A biodízel-gyártás hatása a globális növényolajpiacra már sokkal jelentősebb, mert 2009-ben a világszerte előállított növényolaj 11%-ából készült biodízel. Az EU-27-ben az összes növényolaj-termelés kétharmadát teszi ki a biodízel nyersanyagszükséglete. Észak- és Dél-Amerikában az elmúlt években többszörösére nőtt a növényolaj biodízelcélú felhasználása, ami az összes termelés már több mint 10%-át jelenti.

Összességében aligha lehet szó komoly konfliktusról az élelmiszer- és energiatermelés között.

A második generációs bioüzemanyagok kiterjedt piaci bevezetése még várat magára. Egyelőre még csak korlátozott mértékben használnak fel cellulózalapú nyersanyagokat a bioetanol-gyártásban, illetve állati zsírokat és használt sütőolajat a biodízel-gyártásban. A 2007/2008-as gazdasági évben kialakult feszültség az élelmiszer- és bioüzemanyag-előállítás között újra napirendre kerül(het), amikor a globális gabona- és olajosmag-készletek csökkenésével párhuzamosan újra emelkednek az árak.

BEVEZETÉS

Brazília és az USA bioüzemanyag-előállításának szabályozását ambiciózus célkitűzések jellemzik. Brazília az egyetlen ország, ahol víztartalmú (hydrous) és tiszta (anhydrous) etanolt használnak. Az USA pedig az egyetlen ország a világon, ahol a második és harmadik generációs üzemanyagokra is meghatároztak célértéket (térfogatra vonatkoztatva). Ezzel szemben az EU-ban a megújuló energiaforrások irányelve szigorú környezetvédelmi és fenntarthatósági feltételeket ír elő a bioüzemanyag-gyártásra (elsősorban a nyersanyagok fenntartható termelésére és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére). Az EU az egyetlen országcsoport a világon, ahol az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére célértéket határoztak meg.

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 mérsékelik, illetve 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.

Brazíliában cukornádból, az USA-ban és az EU-ban elsősorban gabonafélékből állítják elő az etanolt, míg a biodízelgyártásban a repce és szója, valamint a pálmaolaj a leggyakoribb nyersanyag.

2009-ben a globális gabonatermés 7 és a cukornádtermés több mint 10%-ából készítettek etanolt, a világ növényolaj-előállításának már 11%-át biodízelgyártásra használták fel. A világ dilemmája az élelmiszer célú nyersanyagokért folytatott verseny az élelmiszer-, a takarmány- és a bioüzemanyagipar 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 bioüzemanyaggyártáshoz, a fosszilis üzemanyag 5%-nál nagyobb arányú helyettesítésére, mert az élelmiszernövények ilyen arányú bioüzemanyag-célú felhasználása már akkora területet vonna el az élelmiszer-, takarmány- és rostnövények termelése elől, ami veszélyeztetné a globális élelmezésbiztonságot. Ezért is sürgős feladat a cellulóztartalmú nyersanyagból készített bioüzemanyag mielőbbi piaci bevezetése. Mivel a takarmánycélú nyersanyag kínálata folyamatosan szűkül, kulcskérdés a száraz gabonatörköly (*Distillers' Dried Grain with Soluables: 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/mellett bioüzemanyag- vagy élelmiszer-függőséget idézhet elő.

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. Jelenleg a globális gabonafelhasználást meghaladja a termelés, ami kedvez az etanolgyártásnak. A legfontosabb fehérjetakarmány, a szója mellett a másik fontos fehérjehordozó, a halliszt termelése évről évre csökken. Ez is jelzi, hogy már középtávon is alternatív fehérjetakarmányra és/vagy a DDGS-felhasználás maximalizálására lesz szükség.

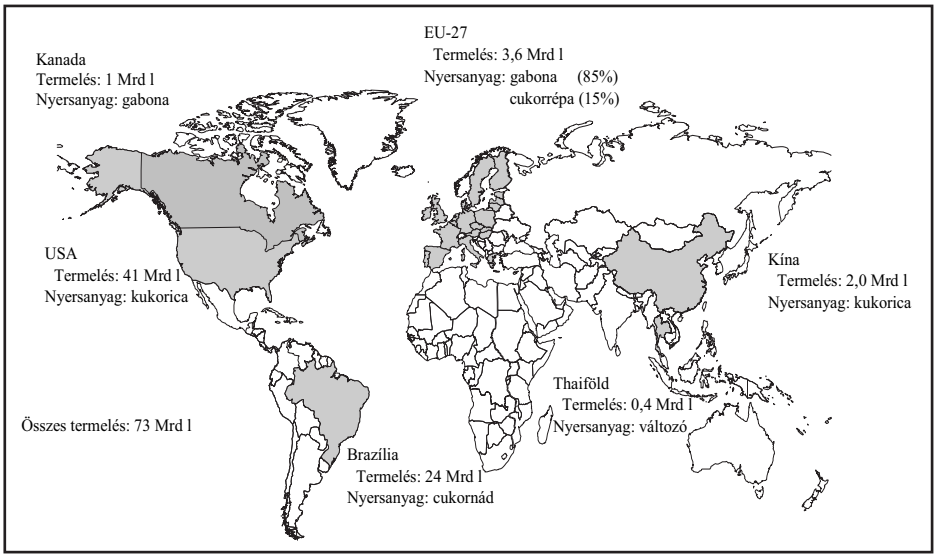
A BIOÜZEMANYAG-TERMELÉS ALAKULÁSA 2009-BEN

A bioüzemanyagok termelésében az üzemanyagcélú etanol részesedése 80%, a biodízelé 20%. A politikai intézkedések ösztönző hatásának köszönhetően a bioüzemanyagok globális termelése 2009-ben elérte a 90 milliárd litert, ebből 73 milliárd liter volt az etanol és közel 17 milliárd liter (15 millió t) a biodízel. 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 2020-ra a bioüzemanyagnak legalább 10%-os arányt kell elérni a közúti szállítás üzemanyag-fogyasztásában (beleértve az elektromos gépkocsik fogyasztásának zöldenergia részét is).

A globális etanoltermelés mintegy 80%-a bioüzemanyagként kerül felhasználásra, a fennmaradó részből szeszesital és ipari alkohol készül. A 2009-ben előállított 73 milliárd liter üzemanyagcélú etanol a világ benzinfogyasztásának 2-3%-át tette ki (térfogat-egyenértékben). Az üzemanyagcélú etanolgyártás alapanyagának 55%-át a kukorica, 34%-át a cukornád, 6%-át a melasz, 3,5%-át a búza és 1,5%-át egyéb nyersanyag tette ki. 2009-ben a bioetanol-üzemanyag legnagyobb előállítója 41 milliárd literrel az Egyesült Államok lett, megelőzve a korábbi piacvezető Brazíliát, ahol 24 milliárd liter üzemanyagcélú etanolt termeltek (2008-ban is ennyit állítottak elő). Jelentős lemaradással, 3,6 milliárd literrel a harmadik legnagyobb termelő az Európai Unió volt, Kína 2,0 milliárd liter termelésével a negyedik helyre szorult (1. ábra). Említést érdemel még Kanada, Ausztrália és néhány ázsiai ország (India, Thaiföld) etanolgyártása, de Közép-Amerikában és Afrikában is nő a termelés (*F.O. Licht, Vol. 8, No.16, 2010*).

1. ábra

Globális bioetanol-üzemanyag előállítás (2009)



Forrás: F.O. Licht, 2010 és saját számítások

Az USA-ban a DDGS termelésének volumene eléri az etanolgyártáshoz felhasznált kukorica mennyiségének közel egyharmadát, így már meghaladja az évi 30 millió tonnát. A DDGS elsősorban kukoricát, de magas fehérjetartalma miatt részben szóját is helyettesít a takarmányozásban. Ma 31 államban hiány, 12 államban pedig többlet van DDGS-ből (az exportot 10 kikötő bonyolítja le). Az etanolgyártás folyamatos növekedésével egyre több DDGS képződik, amelynek növekvő felhasználása komoly kihívást jelent az államok közötti szállítás és logisztika megszervezésében. A termelés 10%-át kitevő export növelését akadályozza, hogy üzemenként változik az előállított DDGS tápanyagértéke, minősége. A minőségbiztosítás és standardok alkalmazása elkerülhetetlen lesz a DDGS árutőzsdei bevezetéséhez.

Brazília a világ fő cukortermelője és -exportőre, a globális cukortermelés 20%-át és a cukor világkereskedelmének 40-50%-át képviseli. Mivel Brazília rendelkezik etanol- és cukorgyártásra egyaránt alkalmas üzemekkel is, a cukor és az etanol áralakulásától függően változhat néhány százalékban az évente előállított cukor, illetve etanol mennyisége.

Az EU-ban a bioetanol-gyártás 2005 és 2009 között gyors ütemben emelkedett. Az EU-ban összesen 5 milliárd euró feletti értékben létesítettek bioetanol kapacitásokat 2009-ig, 3 milliárd euró értékben pedig jelenleg is folyik további kapacitások kiépítése. Még a nettó gabonaimportőr Spanyolország is látványosan növelte beruházásait, de a versenyképességi problémák miatt az etanoltermelési kapacitások kihasználtsága 2008-ra 55%-ra esett vissza, de 2009-ben már újra emelkedett. A becslések szerint 2020-ra az EU-ban 15-18 milliárd liter bioetanolra lesz szükség.

Kínában 2007. január 1-jétől az export-orientált etanolgyártás visszaszorítása céljából megszüntették az etanol exportjára a 13%-os általános forgalmi adó visszatérítését, mert attól tartottak, hogy az exportra termelt etanol gabonahiányhoz vezet. Az újabb etanolüzemek már nem kapnak engedélyt kukoricafelhasználásra, helyette etanolgyártásra maniókát, édesburgonyát és rizst fognak felhasználni.

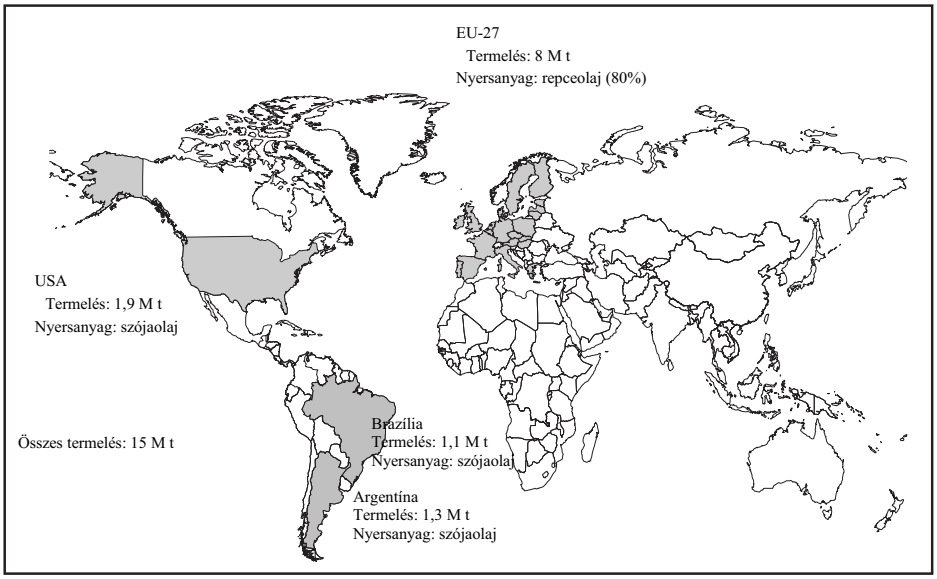
Délkelet-Ázsiában – India, Thaiföld, Fülöp-szigetek, Pakisztán – az etanolgyártás fő nyersanyaga nem a cukornád, hanem a melasz és a manióka. A cukorfelesleg mindaddig hozzájárul a nyomott világpiaci árak kialakulásához, amíg nem képezi az etanolgyártás nyersanyagát. Igaz, hogy Ázsia 66%-os önellátottsági szinttel rendelkezik cukorból, ugyanakkor kőolajból az önellátottsági szint alig 10%. Ennek tükrében célszerű lépésnek tűnt a hazai energiaforrások bővítése, mert az alacsony nemzetközi cukorár a cukornádalapú bioetanolgyártás növelését ösztönözte, aminek következtében emelkedett a cukorár.

A biodízel-előállítás és -felhasználás ma főleg Európára és kisebb mértékben az USA-ra koncentrálódik, bár az utóbbi években több ország is bekapcsolódott a biodízelgyártásba. 2009-ben 15 millió tonna globális biodízel-termelésből az EU 8,0; az USA 1,9; Argentína 1,3 és Brazília 1,1 millió tonnát állított elő (2. ábra). A 2009-ben előállított 15 millió tonna biodízel a világ dízelfogyasztásának 1%-át tette ki (térfogategyenértékben).

Az EU-ban az összes üzemanyag-fogyasztáson belül a dízel aránya már meghaladja a 60 százalékot, ráadásul az EU dízelolajból nettó importőr, benzinből viszont nettó exportőr. A dízelolaj importja a 2008. évi 18 millió tonnáról 2030-ra várhatóan 25 millió tonnára emelkedik. Jelenleg az import 80 százaléka Oroszországból, 20 százaléka a Közel-Keletről származik (*Popp, 2009*). *Az EU középtávon továbbra is a világ legnagyobb biodízel-előállítója marad.* Ehhez a dízelüzemű gépkocsik magas aránya mellett hozzájárul az is, hogy a gázolajra kivetett jövedéki adó alacsonyabb, mint a benzin esetében. Az EU összes biodízelgyártó kapacitása 2009-ben megközelítette a 20,9 millió tonnát, a kihasználtság tehát igen alacsonynak mondható. A Közösség biodízeltermelése a várakozások szerint középtávon 18,5 millió tonnára emelkedik, miközben részesedése a globális kibocsátásból 40 százalék alá süllyed. A belpiaci igények kielégítéséhez azonban középtávon a mai 1,7 millió tonnáról 3,2 millió tonnára nő a „zöld" olaj évi importja harmadik országokból (*FAPRI, 2010*).

2. ábra

Globális biodízel-előállítás (2009)



Forrás: F.O. Licht, 2010 és saját számítások

Ma a benzinben az etanol aránya alacsonyabb, mint a gázolajban a biodízelé.

Az EU-27 átlagában 2010-ben várhatóan 2,6 százalék lesz az etanol aránya a benzinfelhasználásban és 4,0 százalék a biodízelé a gázolajfogyasztásban, energia-egyenértékben kifejezve. Az EU nagy erőfeszítéseket tett az üzemanyagszabvány módosítására, így a benzinbe a korábbi 5 százalék helyett már 10 százalék etanol keverhető uniós szinten (E10). Ezzel a lehetőséggel 2010 júniusáig csak Franciaország élt, Németország pedig az év második felében tervezi bevezetni az E10 üzemanyag forgalmazását. A biodízel szabványa is módosult, ugyanis 7 százalékra emelték a gázolajba bekeverhető biodízel mennyiségét (B7), de 2010 júniusáig csupán négy tagország (Ausztria, Franciaország, Németország és Hollandia) vezette be a B7 üzemanyag forgalmazását. Az E10 szabvány bevezetésével az EU-ban a bioetanolgyártás és az üzemanyagcélú etanol importjának növekedése várható.

Az USA-ban a szójaalapú biodízelgyártáshoz – a világ szójatermelésének közel 35%-át, nemzetközi kereskedelmének 30%-át az USA képviseli – szükséges szójaolaj termelésének növekedésével párhuzamosan emelkedik az előállított szójaliszt mennyisége is (a szójabab feldolgozásával 80%-ban szójaliszt, 18-19%-ban szójaolaj képződik). A szójaliszttöbblet piaci megjelenése közvetlen versenyt jelent az etanolgyártás melléktermékeivel (DDGS, CGF) szemben. Mivel a szóját és kukoricát ugyanazon a területen termelik, a két termék egymáshoz viszonyított ára határozza meg, hogy a mezőgazdasági termelők melyik termék rovására növelik a másik termék vetésterületét. Ugyanakkor a szója- és kukoricaterület egymáshoz viszonyított változása behatárolt, illetve korlátozott.

Brazíliában a 2008. évi 2%-ról 2009-ben 3%-ra növelték a biodízel gázolajba történő kötelező bekeverésének arányát, ennek nyersanyaga 90%-ban a szója, 10%-ban egyéb olajnövény. 2013-ra 5%-ra nő a kötelező bekeverés aránya. A hazai biodízel-előállítás szinte teljes mennyisége a belföldi piacon kerül felhasználásra. 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. A szójatermelők egy része közös értékesítési szövetkezetet hozott létre a szójafeldolgozók folyamatos nyersanyagellátása és a saját bevétel maximalizálása érdekében. A szójafeldolgozók a mindenkori szójaolaj és biodízel függvényében döntik el, hogy a végtermék étolaj vagy biodízel lesz. A biodízel árát természetesen a kötelező felhasználás aránya és az előállított biodízel volumene befolyásolja. Legújabban gyapotmagolajból is készítenek biodízelt. Habár a gyapotmag olajtartalma csupán 15-16%, a hektáronkénti magas hozam ellensúlyozza a fajlagosan alacsony olajkihozatalt. A kötelező bekeverés előírása nélkül a monopolhelyzetben levő Petrobras állami olajipari vállalat H-Bio (hidrogénezett) üzemanyagot gyártana, mert olcsóbb a biodízelnél. Az eddig megismert 100 különböző olajnövényről egyelőre kevés információ áll rendelkezésre, de ezek közül legalább 20 (nem élelmiszercélú) olajpálmafajta szolgálhatja hosszú távon a biodízelgyártást.

Argentínában a bőséges nyersanyag (évi 50 millió tonna szójabab és 4 millió tonna napraforgó) óriási biodízel-gyártási potenciált jelent, így 2009-ben már 1,3 millió tonna biodízelt állítottak elő, ennek 90%-át exportálták. Az olajnövény- és növényolaj-termelés 5%-a kerül hazai felhasználásra, a többi exportcélokat szolgál. A szójabab feldolgozásánál 19% a növényolaj és 81% a szójaliszt. Az évente előállított közel 7 millió tonna szójaolajból és 25 millió tonna szójalisztből alig 5% a belföldi fogyasztás. A biodízel-gyártás komoly lehetőséget jelent Argentína számára, mert a világ legnagyobb növényolaj-exportőre, és még mindig felesleges biodízelkapacitással rendelkezik (az évi 1,5 millió tonna kapacitásból 1,8 millió tonnát használtak ki 2009-ben).

A pálmaolaj egyre jelentősebb a biodízelgyártásban. A 2009. évi mintegy 123 millió tonna globális növényolaj-termelésből a pálmaolaj részesedése megközelítette a 40 millió tonnát (a második helyen 35 millió tonnával a szójaolaj állt). A globális pálmaolaj-előállításban Malajzia és Indonézia részesedése 85%. 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 5-6 millió tonna, ebből 2009-ben 0,8 millió tonnát használtak fel biodízel-gyártásra (*F.O. Licht, 2010*). Az EU-27-ben a dízelolaj 1%-ának pálmaolajból gyártott biodízellel történő helyettesítése egyébként 1 millió hektár olajpálmaterületet igényel, ami környezetvédelmi aggályokat is felvet.

A BIOÜZEMANYAG-GYÁRTÁS NYERSANYAG-FELHASZNÁLÁSA

A 2006/2007. gazdasági évtől a legtöbb mezőgazdasági termék ára gyors emelkedésnek indult és rekordokat döntött. A FAO élelmiszer-árindexe 2006 januárja és 2008 januárja között több mint 60 százalékkal nőtt. A megállíthatatlannak tűnő drágulás a világ egyes térségeiben zavargásokhoz vezetett, megrendült a politikai stabilitás. A helyzet különösen a fejlődő országokban volt súlyos, ahol a legszegényebb rétegek jövedelmük döntő hányadát élelmiszerekre költik. Az agrárpiacokon a kereslet vált meghatározóvá, nemcsak mennyiségi (humáncélú és ipari felhasználás rohamos növekedése), de minőségi értelemben (élelmiszer-fogyasztás szerkezetének változása) egyaránt.

Árkilengések persze korábban is előfordultak, de a 2007/2008. gazdasági évben tapasztalt ársokkot számos tényező együttesen idézte elő. Első helyen kell említenünk a világ gabona- és olajosmag-készleteinek megcsappanását, a média azonban az élelmiszerárak ugrásszerű növekedését inkább a feltörekvő gazdaságok (pl. Kína és India) élelmiszer-fogyasztási szerkezete átalakulásának és a bioüzemanyag-gyártás növekvő nyersanyag-felhasználásának tulajdonította.

Az élelmiszerár-sokkot kiváltó tényezők körébe sorolhatjuk a mezőgazdasági termelést és kereskedelmet befolyásoló ökológiai és biológiai természetű tényezőket, a makrogazdasági környezetre ható tényezőket (népesség és fogyasztói jövedelmek növekedése, kőolaj világpiaci árának drasztikus emelkedése stb.) és az agrár- és kereskedelempolitikai tényezőket (kereskedelemkorlátozó intézkedések, reformok, bioüzemanyag-gyártás ösztönzése stb.). A felsorolt tényezők egy része rövidebb, a másik hosszabb távon fejti ki hatását. Míg pl. a termelés visszaesése a vezető agrártermelő és -exportőr országokban inkább csak éven belül (ciklikusan) befolyásolja a piacokat, egyes makrogazdasági tényezők sokéves időszakon átívelő strukturális változásokat idéznek elő.

Az élelmiszerárak növekedéséről szóló elemzések többnyire szélsőségesen ítélték meg a bioüzemanyag-ipar szerepét *(Popp – Potori, 2008).* Egyes kutatók az élelmiszerek áremelkedésének 75 százalékát *(The Guardian, 2008),* mások 10-30 százalékát *(pl. IFPRI, 2008)* a bioüzemanyagok iránti kereslet megugrásának tulajdonították, a már említett egyéb tényezők (pl. szárazság, fogyasztói szokások változása, spekuláció stb.) mellett. *Collins (2008)* szerint az etanolgyártás kukoricafelhasználása 25-50 százalékban járult hozzá a termény árának emelkedéséhez (ez esetben a kukorica termelői árának növekedéséről van szó).

Az USA etanolgyártásának nemzetközi kukoricapiacra gyakorolt hatása egyértelmű, ugyanis az USA nélkül számolt globális kukoricatermelés és -felhasználás

negatív egyenlege az elmúlt két évtizedben folyamatosan nőtt *(Collins, 2008)*, vagyis a világ egyre erősebben függ az amerikai kukoricaexporttól. Ugyanakkor az USA etanoliparában felhasznált kukorica mennyisége sokkal gyorsabban nőtt, mint az importőrök amerikai kukorica iránti kereslete[1]. A nemzetközi kereskedelembe kerülő kukorica volumenéhez képest – nettó export és nettó import – valóban számottevő mennyiségű kukoricát dolgoznak fel az USA etanolüzemei (2009-ben bioüzemanyag-célú etanolgyártásra 101 millió tonnát használtak fel).

Világviszonylatban azonban a gabonafélék és olajnövények etanol- és biodízelgyártásra felhasznált mennyiségének összes termeléshez viszonyított aránya egészen más képet mutat (1. táblázat). A bioüzemanyag-célú etanolgyártásra 2009-ben a globális gabonatermelés 7%-át használták fel (2006-ban 3,3%-át). Hozzá kell tenni, hogy a 7%-os arány a bruttó gabonafelhasználást jelenti. Ha az etanolgyártás melléktermékét, a nedves és száraz gabonatörkölyt is figyelembe vesszük, akkor *a 2009. évi üzemanyagcélú nettó gabonafelhasználás a globális termelés csupán 4,7%-át tette ki* (2006-ban 2,2%-át). 2006–2009 között a globális gabonafelhasználás 9%-kal, 1,8 milliárd tonnára, míg az üzemanyag-célú etanoltermelés kereslete 54-ről 116 millió tonnára emelkedett. A gabonaalapú etanolgyártás vezető országai az USA, az EU és Kína. Az USA-ban a gabona 30%-át, az EU-ban 3%-át és Kínában 1,5%-át használták fel etanolgyártásra 2009-ben.

1. táblázat

A világ bioüzemanyag-gyártásának nyersanyag-felhasználása (2009)

(M.e.: ezer tonna)

Megnevezés	Összes gabona	Tápióka/ manióka	Cukorrépa	Cukor-melasz	Cukornád	Borpárlat	Összes növényolaj	Egyéb nyersa-nyag*
EU-27	6 700	0	6 950	90	0	300	7 000	600
Argentína	0	0	0	0	0	0	1 300	0
Brazília	0	0	0	14 200	290 000	0	1 100	230
Kanada	2 600	0	0	0	0	0	130	0
Kolumbia	0	0	0	200	3 900	0	190	0
USA	101 500	0	0	0	0	0	1 480	400
Ausztrália	450	0	0	140	0	0	0	0
Fülöp-szigetek	0	0	0	40	0	0	100	0
India	0	0	0	360	0	0	35	0
Indonézia	0	0	0	0	0	0	370	0
Kína	4 900	550	0	0		0	0	0
Malajzia	0	0	0	0	0	0	240	0
Szingapúr	0	0	0	0	0	0	70	0
Thaiföld	0	180	0	1 500	0	0	515	0
Egyéb	100	0	0	1 170	100	0	1 320	370
Világ összesen	116 250	730	6 950	17 700	294 000	300	13 850	1 600

*Állati zsírok és használt sütőolaj

Forrás: F.O. Licht, 2010

[1] Megjegyzendő: az USA etanolcélú kukoricafelhasználásának csak 70 százalékával indokolt kalkulálni, ugyanis az etanolgyártás melléktermék, az input mintegy harmadával egyenlő gabonatörköly a takarmányozásban kerül hasznosításra.

Az etanolgyártásban felhasznált nádcukor és cukorrépa aránya meghaladja a globális mennyiség 10%-át. A cukor nemzetközi kereskedelmét a keresleti piac határozza meg, ennek ellenére a brazil etanolgyártás szerény mértékben befolyásolhatja a cukor világkereskedelmét. Brazília, mint a világ legnagyobb cukortermelője és -exportőre, a piaci kilátásoktól és a kombinált cukor- és etanolgyártással foglalkozó üzemek arányától és termelési döntéseitől függően határozhatja meg, hogy mennyi cukrot, illetve etanolt állít elő. Mivel az etanol- és cukortermelésre egyaránt alkalmas üzemek aránya viszonylag kicsi, ezért csak néhány százalékban változhat a cukornád felhasználása etanol- és cukorgyártásra (jelenleg a cukornád mintegy 57%-ából készül etanol). Az is igaz, hogy az etanol-, illetve cukorgyártás arányának 5%-os változtatása (3 millió tonna cukrot, illetve 1,7 milliárd liter etanolt jelent) jelentős mértékben befolyásolhatja a cukor és etanol világpiaci áralakulását. Ebből következik, hogy a brazil cukor- és bioetanol-termelés mennyisége egymás rovására, de akár párhuzamosan is növelhető a piaci viszonyok függvényében.

A biodízel-gyártás hatása a globális növényolajpiacra már sokkal jelentősebb, mert 2009-ben a globális növényolaj-termelés 11%-át (2006-ban 5%-át) használták fel ilyen célra. Az EU-27-ben a biodízel iránti növekvő kereslet nem elégíthető ki az EU-ban előállított olajnövényekből. Jelenleg az olajnövény-termelés évi 11-12 millió tonna között mozog növényolaj-egyenértékben kifejezve, ebből 8 millió tonna az étolaj-felhasználás és 7-8 millió tonna szükséges biodízelgyártásra (2. táblázat). Ez azt jelenti, hogy mintegy 5 millió tonna növényolajimportra van szükség vagy ezzel egyenértékű olajosmag-behozatalra. Az állati zsírok és használt sütőolaj aránya a biodízelgyártásra felhasznált nyersanyagokban nem éri el a 10%-ot (az USA-ban 25% ez az arány).

2. táblázat

Az EU növényolaj-felhasználása

(M.e.: ezer tonna)

Megnevezés	Olajosmag-termelés	Növényolaj-igény* (nem üzemanyag célú)	Növényolaj-igény biodízel-gyártáshoz	Importszükséglet olajosmag-egyenértékben	Importszükséglet növényolaj-egyenértékben
Szójabab	900	1 900	2 200	20 600	4 120
Repcemag	19 500	3 000	4 500	450	180
Napraforgómag	7 000	3 000	570	1 390	695

* Pálmaolaj kivételével
Forrás: F.O. Licht, 2010

Észak- és Dél-Amerikában az elmúlt években többszörösére nőtt a növényolaj biodízelcélú felhasználása, ami az összes termelés arányában több mint 10%-ot tesz ki. Kínában és Indiában ez az arány csupán 1-2%-ot tesz ki.

A MÁSODIK GENERÁCIÓS ÜZEMANYAGOK

A második generációs technológia elterjedésével – az EU-ban 10-15 év múlva várható a piaci bevezetés – 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 cellulózt (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 a magas napsütéses órák számának, a hosszú tenyészidőnek, az olcsó földterületnek és munkaerőnek, valamint a helyi technológiai tapasztalatoknak köszönhetően. 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. A cellulózalapú nyersanyagot a jövőben bioüzemanyag-gyártás mellett takarmányozásra is felhasználhatják. Ugyanakkor gondot okoz a cellulózalapú nyersanyag betakarítása, tárolása és szállítása a nagy volumen (2-4-szer nagyobb, mint a gabonafélék és olajnövények szemtermése esetében) és a rövid tárolási lehetőség (kártevők és kórokozók jelenléte) miatt. Ennek költséghatékony logisztikája hiányzik még. Az USA 1400 millió USD-t, az EU csupán 100 millió eurót fordított 2008-ban második generációs üzemanyagok kutatására és fejlesztésére. Az EU egyértelműen lemarad ebben a versenyben.

Cellulózalapú folyékony hajtóanyagokból a kísérleti üzemek világszerte legfeljebb 19,5 ezer tonnát gyártanak. Ez technológiai és jövedelmezőségi problémák miatt elmarad a korábban tervezettől, ezért az USA kormányzatának a bioüzemanyag-program hosszú távú célértékeit vissza kellett vágnia. Ezek azonban még így is ambiciózusak, hiszen az előirányzat szerint 2022-ben a teljes bioüzemanyag-termelés meg fogja haladni a 107,57 millió tonnát, aminek 44 százaléka cellulózból, 14 százaléka egyéb nyersanyagból (szennyvíziszap, hulladék stb.) készül, illetve a bioüzemanyag egy részét importálni fogják (*EPA, 2010*). Az USA tehát korlátozza a kukorica felhasználását az etanoltermelésben, annak érdekében, hogy ne veszélyeztesse az élelmiszer- és takarmányipar nyersanyagellátását. Az EU-ban csupán azt határozták meg általánosságban, hogy az összes bioüzemanyagban egyre nagyobb hányadot képviseljen a második generációs bioüzemanyag.

AZ „EURÓPA 2020" STRATÉGIA

Az „Európa 2020" stratégia kiemelt fontosságot tulajdonít a „20/20/20" éghajlat-energiaügyi cél teljesítésének, amelyben az EU tagállamai vállalták, hogy 2020-ig uniós szinten legalább 20 százalékkal (kedvező feltételek esetén 30 százalékkal) csökkentik az ÜHG-kibocsátást, 20 százalékra növelik a megújuló energiaforrások részarányát, továbbá 20 százalékkal növelik az energiahatékonyságot az 1990-es szinthez képest. Az egyes tagállamokra bízzák, hogy a különböző megújuló források milyen kombinációjával kívánják elérni a kitűzött és kötelezően teljesítendő célokat. Azt nem határozzák meg, hogy milyen legyen a megújuló energiamérleg, de szektorokra lebontott célokat sem tartalmaz, vagyis nem szabják meg, hogy a villamos áram vagy a hűtés és a fűtés hány százalékát kell zöldenergiából előállítani. Az egyetlen kivétel a közúti szállítási szektor, ahol minden tagállam számára egységesen 10 százalék lesz a cél.

Az EU-ban ezért a direktíva úgynevezett fenntarthatósági kritériumokat is megfogalmaz annak érdekében, hogy a természetvédelmi területeket és értékes erdőket megóvja, illetve hogy ne az üvegházhatású gázok kibocsátását növelő

alapanyagok termelését ösztönözze. Ezért a bioüzemanyagok és folyékony bioenergia-hordozók (pl. zöldséghulladék, állati eredetű olajok, háztartási hulladék) csak abban az esetben számítanak bele a kötelezettségek teljesítésébe és csak akkor támogathatók 2011-től (a 2008 előtt beüzemelt gyárak esetében 2013-tól), ha előállításuk és felhasználásuk a fosszilis energiahordozókéhoz képest legalább 35 százalékkal csökkenti az ÜHG-kibocsátást. Az ÜHG-kibocsátást 2017-től már 50 százalékkal (a 2017 után beüzemelt bioüzemanyaggyárak esetében 60 százalékkal) kell redukálni. A jelenleg alkalmazott általános technológia mellett egyedül a repce (–38 százalék) és a kukorica (–47-49 százalék) felhasználása esetén érhető el 35 százalékot meghaladó csökkenés, a 60 százalékos cél azonban egyik ma használatos alapanyaggal sem valósítható meg. A nyersanyagok előállítására is fenntarthatósági kritériumokat határoztak meg, beleértve a földhasználat változásából eredő üvegházhatású gázok kibocsátásának változását is. Sőt, szociális (munkavédelmi) kritériumokat is előírtak, ami az exportőr országok (pl. Brazília) számára nehezíti meg a bioüzemanyag kivitelét az EU-ba. Meghatározták továbbá, hogy az összes bioüzemanyag egyre nagyobb hányada (konkrét mérték nélkül) ún. második generációs bioüzemanyag legyen, amelyek kétszeresen számítanak be a tagállami kötelezettségekbe.

A tagállamok megújuló energiaforrásai eltérőek, ezért az Európai Bizottság önkéntes alapon engedélyezné a megújuló energiák uniós kereskedelmét. Ez egyrészt lehetővé tenné az ilyen energiaforrásokban szegény országoknak, hogy olyan más tagállamokban finanszírozzanak beruházásokat, ahol a zöldenergia előállítási költségei a legalacsonyabbak. Cserébe saját teljesítésükbe számíthatnák bele az így előállított „zöld" energiát. A kereskedelem egy másik formája lehet az, ha a cégek egy másik országban vásárolhatnának zöldigazolványokat (úgynevezett eredetgaranciát), ha a piaci kínálatot nyújtó tagország már elérte/túllépte a számára előírt célt. Európán kívüli uniós beruházásból származó „zöld" energia is elszámolható lesz, amennyiben a szóban forgó ország is az Unióhoz hasonló standardokkal rendelkezik. Elfogadták a pénzügyi bírságok rendszerének főbb pontjait is, amivel a 2020. évi nemzeti célkitűzéseiket nem teljesítő tagországokat fogják szankcionálni. Az ezekből származó pénz egy olyan alapba fog befolyni, amiből azokat a tagországokat jutalmazzák, amelyek eleget tesznek a nemzeti célkitűzéseknek. Az energia- és klímacsomag 2013-tól lép életbe.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Collins, K. J. (2008): The role of biofuels and other factors in increasing farm and food prices (supporting material for a review conducted by Kraft Foods Global, Inc.). Keith J. Collins LLC – (2) Conley, D.M. (2009): Food versus fuel: adoption and distributionof distillers'grains from ethanol. Presentation. Global Challenges - Regional Solutions. 19th ANNUAL WORLD FORUM & SYMPOSIUM, BUDAPEST, HUNGARY, June 20-23, 2009 – (3) DG AGRI (2008): High prices on agricultural commodity markets: situation and prospects. Brussels: European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. – (4) European Environment Agency (2009): Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009. EEA Report 2009/9. Copenhagen: European Environment Agency – (5) Európai Közösségek Bizottsága (2009): Jelentés a megújuló energiák terén elért haladásról. A Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0192:FIN:HU:PDF – (6) EPA (2010): EPA Finalizes Regulations for the National Renewable Fuel Standard Program for 2010 and Beyond. United States Environmental Protection Agency, Office of Transportation and Air Quality, February 2010 http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/420f10007.pdf – (7) FAO (2005): State of the food insecurity in the world. Rome: Food and

Agriculture Organisation of the United Nations. (2003): World Agriculture: Towards 2015/2030. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations – (8) FAPRI (2010): U.S. and world agricultural outlook. Food and Agricultural Policy Research Institute, Iowa State University and University of Missouri-Columbia, Ames, Iowa. USA – (9) F.O. Licht (2010): F.O. Licht's World ethanol & biofuels report, vol. 8, no. 13-20. – (10) Hajdú J. (2010): Lesz-e áremelkedés? – Gyárak eszik meg a gabonafelesleget. Haszon Agrár, vol. 4, no. 4, 34-36. pp. – (11) IFPRI (2008): International food prices: the what, who, and how of proposed policy action. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute – (12) Popp J. (2007): A bioüzemanyag-gyártás nemzetközi összefüggései. Agrárgazdasági tanulmányok 2007/7. sz. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest – (13) Popp J. (2009): Tension between the 4 F's: Food – Fibre – Fuel – Feed. Global Challenges – Regional Solutions, 19th Annual World Forum & Symposium konferencián (Budapest, 2009. június 20-23.) elhangzott előadás – (14) Popp J.– Potori N. (2008): Az élelmezés-, energia- és környezetbiztonság összefüggései. Gazdálkodás, 52. évf. 6. sz. 528- 544. pp. – (15) The Guardian (2008): Secret report: biofuel caused food crisis – Internal World Bank study delivers blow to plant energy drive. http://www.guardian.co.uk/ environment/2008/jul/03/biofuels. renewableenergy – (16) Toepfer International (2010): The EU feedstuffs market. (Market Review February 2010), Hamburg: Toepfer International (17) USDA Foreign Agricultural Service (2009): EU-27 Biofuels Annual. Annual Report 2009. http://www.docstoc.com/docs/8197374/Netherlands-Germany-EU-27-EU-27-BIOFUELS-ANNUAL-Annual-Report-2009/ – (18) USDA (2010): USDA Agricultural Projections to 2019. Washington D.C.: United States Department of Agriculture, USA