

**DEBRECENI EGYETEM
AGRÁR- ÉS GAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYOK CENTRUMA
GAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI KAR
GAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYI INTÉZET**

**IHRIG KÁROLY GAZDÁLKODÁS- ÉS
SZERVEZÉSTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA**

Doktori iskola vezető: **Prof. Dr. Popp József**, egyetemi tanár, DSc

**A HAZAI BIODÍZEL-ÁGAZAT KOMPLEX
ELEMZÉSE**

Készítette:

Jobbágy Péter

Témavezető:

Dr.habil Bai Attila
egyetemi docens, Ph.D.

**DEBRECEN
2013**

A HAZAI BIODÍZEL-ÁGAZAT KOMPLEX ELEMZÉSE

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében
a Gazdálkodás- és szervezéstudományok tudományágban

Írta: **Jobbágy Péter** okleveles **vidékfejlesztési agrármérnök**

A doktori szigorlati bizottság:

	név	tud. fok.
elnök:		
tagok:		
		
		

A doktori szigorlat időpontja: 2013.

Az értekezés bírálói:

	név, tud. fok	aláírás
		
		

A bíráló bizottság:

	név, tud. fok	aláírás
elnök:		
titkár:		
tagok:		
		
		
		
		

Az értekezés védésének időpontja: 2013.

TARTALOMJEGYZÉK

Tartalomjegyzék	3
Bevezetés	5
1. Témafelvetés és célkitűzés.....	7
2. Szakirodalmi áttekintés.....	11
2.1. A globális üzemanyagpiac	11
2.2. A bioüzemanyag-piac.....	14
2.2.1. A bioetanol-piac	14
2.2.2. A biodízelpiac.....	15
2.3. Biodízel	19
2.3.1. A biodízel előállítása	19
2.3.2. A biodízelgyártás gazdasági jellemzői	22
2.3.3. A biodízel motorikus tulajdonságai.....	24
2.3.4. Alternatív biodízel-előállítási lehetőségek	26
2.4. Egyéb első generációs alternatív üzemanyagok bemutatása.....	28
2.4.1. Bioetanol.....	29
2.4.2. Tiszta növényolaj.....	30
2.4.3. Biometán (bioCNG)	31
2.5. A bioüzemanyagok környezeti hatásai.....	32
2.5.1. Az első generációs bioüzemanyagok energiamérlege és ÜHG kibocsátása .	32
2.5.2. Az első generációs bioüzemanyagok földhasználati hatásai	34
2.6. A bioüzemanyagok társadalmi aspektusai	36
2.6.1. Munkahelyteremtés	36
2.6.2. A bioüzemanyagok ismertsége és elfogadottsága	39
2.7. Az első generációs bioüzemanyagok jogi szabályozása – különös tekintettel a biodízeltre.....	42
2.7.1. Az uniós szabályozás.....	42
2.7.2. A magyar szabályozórendszer	45
3. A vizsgálat anyaga és módszerei	48
3.1. A hozzáadott érték meghatározása.....	49
3.1.1. Az olajnövény-termesztés hozzáadott értékének meghatározása.....	50
3.1.2. A növényolaj-előállítás hozzáadott értékének meghatározása	51

3.1.3. A használtűőolaj-begyűjtés hozzáadott értékének meghatározása	52
3.1.4. A biodízel-előállítás hozzáadott értékének meghatározása	53
3.2. A költség-, hozam-, jövedelem-viszonyok meghatározása	54
3.3. A munkahelyteremtő hatás számszerűsítése	55
3.4. A magyar autóstársadalom bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteinek és attitűdjeinek felmérése	57
3.4.1. A mintavétel és megkérdezés módszerei	57
3.4.2. A kiértékelésben alkalmazott módszerek	58
4. Eredmények és azok értékelése	61
4.1. A magyar biodízel-vertikum bemutatása	61
4.2. A biodízel-termékpálya hozzáadott értéke	65
4.2.1. Az olajnövény-termesztés hozzáadott értéke	65
4.2.2. A növényolajgyártás hozzáadott értéke	66
4.2.3. A használtűőolaj-begyűjtés hozzáadott értéke	67
4.2.4. A biodízel-előállítás hozzáadott értéke	68
4.2.5. A termékpálya összesített hozzáadott értéke	70
4.3. A biodízel-termékpálya költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai	71
4.4. A magyar biodízel-vertikum munkahelyteremtő hatása	74
4.5. A hazai autósok bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismeretei és attitűdjei	76
5. Következtetések és javaslatok	85
6. Az értekezés fontosabb megállapításai, új és újszerű eredményei	88
Összefoglalás	90
Summary	93
Irodalomjegyzék	96
Publikációk az értekezés témakörében	109
Táblázatok jegyzéke	114
Ábrák jegyzéke	115
Mellékletek	116
NYILATKOZAT	156
Köszönetnyilvánítás	157

„Lehet, hogy a növényolajok motor-hajtóanyagként való felhasználása ma még jelentéktelen, az ilyen termékek azonban az idők folyamán ugyanolyan fontossá válhatnak, mint ma a kőolaj és a kőszénkátrány származékok.”

Rudolf Diesel (1912)

BEVEZETÉS

A bioüzemanyagok egyre szélesebb körű alkalmazása lassan tíz éves múltra tekinthet vissza az Európai Unióban, azonban komolyabb térnyerésük csupán az elmúlt hat évben figyelhető meg. Elterjedésüket nagyban segítették az Unió kyotói célok elérése érdekében tett erőfeszítései, valamint az energiafüggőség csökkentése. További lökést jelentett az ágazat fejlődésének, hogy számos olajipari és közlekedési vállalat (pl. repülőgép társaságok) beszállt a kutatás-fejlesztésbe.

Alkalmazásuk általánossá válásával párhuzamosan természetesen változások történtek a földhasználatban, a kereskedelemben, és az iparban is, aminek következtében komoly tudományos és társadalmi vita alakult ki körülöttük. A viták keltette tudományos érdeklődés jellemzően a környezetvédelmi (LANKOSKI – OLLIKAINEN, 2011; LIAQUAT et al., 2010), földhasználati (HELLMANN – VERBURG, 2010; RATHMANN et al., 2010), élelmezésügyi (ESCOBAR et al., 2009; POPP et al., 2010), illetve gazdasági, kereskedelmi területet (LAMERS et al., 2011; ARNDT et al., 2012; DEMIRBAS, 2009) érintette, mivel az ezekről származó érvekkel próbálták igazolni, vagy cáfolni a biológiai eredetű hajtóanyagok létjogosultságát.

Kétségtelen tény, hogy a biohajtóanyag-vertikum az első generációs bioüzemanyagok előállításával hozzájárul az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásának mérsékléséhez, és biztos felvevőpiacot jelent a néhány évvel ezelőtt még túltermelési válsággal küszködő növénytermesztés számára. Az előállítás azonban sok esetben csak a támogatásoknak, adókedvezményeknek köszönhetően gazdaságos és az elért ÜHG

megtakarítást is többen vitatják (ZHANG, et al., 2013), valamint az élelmiszerárak globális emelkedéséért a bioüzemanyagokat is okolják (KRISTOUFEK et al., 2012).

A heves tudományos, politikai és társadalmi viták ellenére az első generációs bioüzemanyagok piaca töretlen fejlődést mutatott, növekedését a világgazdasági válság sem állította meg (JOBBÁGY – BAI, 2012). A globális bioetanol-előállítás 2006-óta 2,2-szeresére emelkedett, a 2012. évi kibocsátás mintegy 86 Mrd. liter volt, míg a biodízel-vertikum ugyanebben az időszakban 3,2-szeres növekedést ért el, így 2012-ben 18 500 ezer t volt a kibocsátása (F.O. LICHT, 2012). 2012-ben ugyan megtörni látszott a növekedés, hiszen mindkét ágazat kibocsátása csökkent, azonban ez nem elsősorban a gazdasági körülményeknek, hanem a kedvezőtlen mezőgazdasági évjáratra visszavezethető magas alapanyagáraknak tudható be. Ezt támasztja alá, hogy a termelés további növekedését prognosztizálják középtávon (F.O. LICHT, 2013; FAPRI, 2012).

Hazánkban mintegy öt éve állítanak elő jelentősebb mértékben bioüzemanyagokat – első generációs bioetanol és biodízelt. A bioetanol (E85) forgalma 2010-ben közel nyolcszorosára emelkedett, azonban a 2011-ben bevezetett, majd megemelt jövedéki adó hatására 2012-ben drámai csökkenés következett be. Biodízelt nem forgalmaznak az üzemanyag töltőállomásokon, csupán a hagyományos gázolajba keverve értékesítik, így a forgalma lényegesen kiegyensúlyozottabbnak mondható, jellemzően 140-160 ezer t/év között alakult.

1. TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A hazai bioetanol ágazatról átfogó és mély elemzések születtek az utóbbi időszakban (pl. POPP-POTORI, 2006; SOMOGYI, 2011), a biodízel-ágazat hasonló alaposságú vizsgálata azonban nem történt meg, bár az ágazat jelentőségét nem lehet kétségbe vonni. Hazánk biodízel termelése 2012-ben 162 ezer t volt, az üzemek összességében maximális kapacitáskihasználás mellett működtek, ami komoly eredmény, figyelembe véve, hogy az európai biodízelgyártó kapacitások átlagos kihasználtsága nem érte el a 34%-ot (EBB, 2012 és F.O. LICHT, 2012 alapján).

Mindezeket figyelembe véve doktori disszertációm elkészítésének **általános célkitűzése** a magyar biodízel-ágazat elsősorban gazdasági szempontú, de társadalmi jellemzőket, hatásokat is figyelembe vevő komplex elemzése. Ez a kutatási terület egyben egyetemi hallgatóként kezdett tudományos kutatásom folytatása is, hiszen „A biodízel és bioetanol mikro- és egyes makrogazdasági hatásainak elemzése” című tudományos diákködi (TDK) dolgozatomban megkezdett munkát specializálja és mélyíti el. Az ágazat-, illetve termékpálya-szintű vizsgálat mellett döntöttem, mivel osztom az agrárium különböző területeit vizsgáló tudósok (pl. DICKERSON, 1970; ARAMYAN, 2007; SZÖLLŐSI, 2008) véleményét, miszerint a teljes termékpálya vizsgálata hitelesebb képet tár elénk, mint a vertikum részeinek külön-külön történő elemzése.

A DE AGTC tudományos műhelyeiben úgy oktatói (habilitációs értekezés, alap- és alkalmazott kutatások), mint doktori (Ph.D. disszertációk) és hallgatói (TDK munkák, szakdolgozatok és diplomamunkák) vizsgálatok keretében komoly tudományos munka folyt és folyik a megújuló energiák, különösen a biomassza kutatása területén. A következőkben ezekből a kutatásokból emelnék ki néhányat, hogy bemutassam a Centrumban folyó megújuló energetikai tudományos munkát.

BAI, 2009 habilitációs értekezésében az első generációs bioüzemanyagok tömegközlekedési alkalmazását vizsgálta, különös tekintettel a CIVITAS program keretében lezajlott biodízeles és biometános kísérletekre. Munkájában kísérletet tett a bioüzemanyag-vertikum munkahelyteremtő képességének meghatározására is.

HARSÁNYI, 2011 habilitációs értekezésében a hazai bioetanol-előállítást és -fogyasztást, valamint az ágazat szántóföldi növénytermesztésre, földhasználatra gyakorolt hatásait vizsgálta.

SIPOS et al., 2010 kutatásában a kukoricafajták potenciális etanol hozamának előrejelzési lehetőségeit elemezte, és kimutatta a NIR módszer alkalmazhatóságát az etanolhozam becslésére. SZÁNTÓ – SINÓROS-SZABÓ, 2010 munkájukban a mátészalkai biodízel üzem működését és jövőbeni lehetőségeit vizsgálták. BAI et al., 2010 a Baross Gábor Program keretében vizsgálta a sertés hígtrágyára alapozott nyílt technológiájú mikoralga-termesztés lehetőségeit és gazdaságosságát biodízel alapanyag-termelés céljából. POPP, 2010 a bioüzemanyag-előállítás melléktermékeinek hasznosítási lehetőségeit, piacuk nemzetközi és hazai kilátásait elemezte, és megállapította, hogy 2020-ig az első generációs bioüzemanyagok termelésének növekedése miatt a melléktermékek piacának fejlődése is várható.

Doktori (Ph.D.) értekezések jelentős számban születtek biomassza témában, azonban a kutatás iránya a biodízelt jellemzően elkerülte. A DE AGTC-n publikált disszertációk közül a teljesség igénye nélkül a következőket említeném meg:

CSIPKÉS, 2011 doktori értekezésében energiaültetvények gazdasági és földhasználati hatásait vetette össze hagyományos szántóföldi növényekkel, többek között a bioetanol-előállítás alapjául szolgáló kukoricával, valamint a biodízelgyártásban alkalmazott őszi káposztarepcével és napraforgóval.

MÉZES, 2011 a biogáztermelés optimalizálásának lehetőségeit vizsgálta baromfitoll és serteshígtrágya fermentálása esetén. Meghatározta a baromfitoll fermentációs előkészítésének optimális paramétereit, valamint statisztikailag értékelte a regionális biomassza-felhasználás alapanyagbázisát. SALLAI, 2012 a kistérségi szerves hulladékokra alapozott biogáz-előállítás lehetőségeit kutatta a rendelkezésre álló alapanyagok mennyiségi és minőségi jellemzőinek figyelembe vételével. IFJ. SINÓROS-SZABÓ, 2008 a biogáztermelés logisztikai hátterét, szállítási költségeit vizsgálta.

NÉMETH, 2009 a tápanyagellátás hatását elemezte a biometán- és bioetanol-előállításban is kiválóan alkalmazható silócirok tápanyagfelvételére és hozamaira.

VARGA-ERDEI, 2011 egy mutáns élesztőtörzs bioetanol-előállításban való alkalmazhatóságát vizsgálta. Megállapította, hogy a termotoleráns törzs alkalmazásával valószínűleg gazdaságosabbá tehető az etanolgyártás.

A hallgatói kutatómunkák közül megemlíteném JUHÁSZ, 2010 diplomamunkáját, melyben a biometán előállítás gazdaságosságát vizsgálta beruházás-elemzés segítségével, GABNAI, 2010 szakdolgozatát a rövid vágásfordulójú nemesnyár energiaültetvények gazdasági értékeléséről, valamint DURKÓ, 2011 biotömörítvények (brikett, pellet) felhasználásának gazdasági elemzéséről írt TDK dolgozatát.

A fentiek alapján belátható, hogy kutatási témám, a magyar biodízel-ágazat komplex elemzése jól illeszkedik a DE AGTC megújuló energetikai kutatásainak profiljába, valamint hiánypótlónak is tekinthető, hiszen a számos vizsgált biomassza energetikai eljárás közül eddig jobbra kimaradt a biodízel-előállítás.

A kutatáshoz kapcsolódó részcéljaimat a következőkben határoztam meg:

1. A magyar biodízel-termékpálya meghatározása a potenciális bővítési lehetőségek figyelembe vételével.
2. A biodízel-vertikumban realizálódó jövedelem és bruttó hozzáadott érték meghatározása a termékpálya különböző szintjein.
3. Az ágazat munkahelyteremtő és -megtartó képességének számszerűsítése.
4. A hazai autózvezetők első generációs bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteinek és attitűdjeinek felmérése, a biodízel és a bioetanol ismertségének összehasonlítása.

Az értekezés megírása során törekedtem rá, hogy a lehető legfrissebb adatokból és szakirodalmi forrásokból dolgozzak, így túlnyomórészt 2012-es adatokon alapulnak számításaim. Ahol ezekhez nem lehetett hozzáférni (pl. pénzügyi beszámolók, eredmény kimutatások), ott 2011-es tényadatok alapján dolgoztam.

Az alapvető célkitűzéshez kapcsolódóan a következő hipotéziseket állítottam fel:

- **H₁: A magyar biodízel-termékpálya jellemzően néhány gazdasági szereplőre korlátozódik, az új szereplők belépése a piaci helyzet miatt erősen behatárolt, azonban a termékpálya egy pontja, a lakossági használt sütőolaj begyűjtése jelenleg piaci rést képez.**

- **H₂:** A biodízel-előállítás termékpálya szinten jelentős hozzáadott értékkel rendelkezik, ennek megoszlása a vertikum szereplői között azonban nem arányos.
- **H₃:** A termékpálya egyes folyamatainak jövedelmezősége a hozzáadott értékhez hasonlóan alakul, viszont az olajnövény-termesztés esetében a támogatások torzítottan magas költségarányos jövedelmezőséget eredményeznek.
- **H₄:** Az átészterezés munkahelyteremtő képessége önmagában elhanyagolható (néhány fő). Figyelembe véve azonban a termékpálya többi szereplőjét – különösen a mezőgazdasági alapanyag-termelőket, valamint a közvetett hatásokat, mintegy 1000 fő megélhetését is biztosíthatja a vertikum.
- **H₅:** A magyar személygépkocsi vezetők alapvetően pozitívan viszonyulnak a bioüzemanyagokhoz, köztük a biodízelnél, a témával kapcsolatos ismereteik azonban hagynak maguk után kívánni valót és gyakorlati tapasztalatokkal jobbra csak az E-85 üzemanyaggal kapcsolatban rendelkeznek.

A kutatás korlátait elsősorban a termékpálya szereplőinek **alacsony adatszolgáltatási kedve** jelentette, melynek következtében a gazdasági vizsgálatok során csupán egy-egy év (2011 vagy 2012) adatai álltak rendelkezésemre, azaz nem lehetett átlagolással kiküszöbölni az évjáráthatást. Szintén korlátozó tényező volt **a kérdőíves felmérésnél a reprezentativitás hiánya**, mivel a teljes sokaságról (magyar személygépjármű-vezetők) csak kutatási költségvetésemet meghaladó források felhasználásával lehetett volna olyan adatokhoz jutni, amelyek lehetővé teszik a reprezentatív felmérést. **A nemzetközi szakirodalomban** fellelhető hasonló kutatások során is szembesültek hasonló gondokkal, így **nem is törekedtek a reprezentativitásra**.

Eredményeim átfogó képet nyújtanak a magyar biodízel-ágazatról, az érintett üzemek vezető beosztású alkalmazottaival készített mélyinterjúk alapján a vertikum jövőképe is hitelesen kirajzolódik. Gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából reményeim szerint a szűk szakmai közönségen túl a téma iránt érdeklődő átlagember is haszonnal forgathatja munkámat, valamint az ágazat jövőjét alapjaiban befolyásoló politikai, jogszabályi döntések meghozatalában is segítséget nyújthat.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A globális üzemanyagpiac

2011-ben 2,5%-kal emelkedett a világ primer energiafogyasztása. A primer energiafelhasználás 33,1%-át tette ki a kőolaj (BP, 2012). GRIFFIN – FANTINI (szerk.), 2012 előrejelzései szerint 2035-re ez az arány mintegy 25%-ra csökken a szén, a földgáz, illetve az alternatív energiaforrások (atom, víz, biomassza, egyéb megújulók) felhasználásának nagymértékű növekedése következtében. Bár a kőolaj részaránya csökkenni fog az energiafogyasztáson belül, kiszorulására nem kell számítani, hiszen a technológiai fejlődés révén új készletek válnak elérhetővé, amelyek bányászatát az emelkedő kőolajárak gazdaságossá teszik.

MAUGERI, 2012 tanulmánya alapján 2020-ra 110 000 ezer bbl/nap-ra emelkedhet a világ kőolajkitermelése az eddig még kiaknázatlan olajpala, olajos szurokföld és „pre-salt” olajlelőhelyek termelésbe vonásával. Természetesen a kitermelés ilyen mértékű emelkedése az olajárak drasztikus csökkenését vonná maga után, amely valószínűleg ellehetetlenítené a bioüzemanyagokat – arról nem is beszélve, hogy a fentebb említett lelőhelyek többsége nem a Közel-Keleten található, így nagymértékű hatalmi és külpolitikai átrendeződéseket is maga után vonna ez a scenárió.

A világ kőolajtermelése több, mint 2,6-szorosára nőtt 1965 óta (BP, 2013), ez azonban korántsem jelent konstans növekedést, mivel az utóbbi években stagnált a termelés, majd a gazdasági válság következtében mintegy 4%-os csökkenés következett be. Jelenleg ismét emelkedő tendenciát figyelhetünk meg (1. táblázat) – a közel-keleti zavargások ellenére is mintegy 1 100 ezer bbl/nap-pal nőtt a kitermelés.

A kereslet emelkedése azonban nem ennyire egyértelmű. Kína kőolaj iránti kereslete várhatóan mintegy 380 ezer bbl/nap-pal emelkedik majd 2012-höz képest, azonban Európában közel 250 ezer bbl/nap csökkenésre kell számolni, és az USA kereslete valószínűleg stagnálni fog a tavalyi jelentős (270 ezer bbl/nap) csökkenés után (OPEC, 2013).

1. táblázat: A világ kőolajtermelése 2005 - 2011 között (ezer bbl/nap)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<i>Átl. kőolajár (USD/bbl)¹</i>	54,6	65,2	72,4	96,9	61,7	79,6	111,3
Észak-Amerika	6 538,3	6 447,8	6 452,6	6 299,2	6 577,5	6 708,1	6 916,8
Dél-Amerika	10 130,3	10 077,8	9 835,9	9 635,2	9 506,8	9 664,4	9 823,1
Kelet-Európa & Eurázsia	11 083,2	11 532,4	12 005,7	12 045,5	12 396,3	1 2657	12 653,3
Nyugat-Európa	4 905,1	4 501,5	4 319,8	4 046,6	3 828,8	3 527,7	3 194,8
Közel-Kelet	2 2722	22 900,8	22 361,6	23 141,6	20 868,5	21 030,6	23 005,8
Afrika	8 815,7	8 952,2	8 997,6	9 191,4	8 461,0	8 655,6	7 418,9
Ázsia & Óceánia	7 328,4	7 322,6	7 313,9	7 414,0	7 345,8	7 596,9	7 424,1
Összesen	71 523,0	71 734,9	71 287,2	71 773,6	68 984,7	69 840,3	70 436,7

Forrás: OPEC, 2012 és EIA, 2013

A világ legnagyobb kőolaj exportőrei a közel-keleti országok (összesen 17 700 bbl/nap): Szaúd Arábia (7 200 ezer bbl/nap), Irán (2 500 bbl/nap), az Egyesült Arab Emirátusok (2 300 ezer bbl/nap). Jelentős Oroszország, amely a második legnagyobb exportőr, ha az egyes országokat vizsgáljuk (5 800 ezer bbl/nap), illetve a nem közel-keleti országok közül Nigéria (2 400 ezer bbl/nap), Angola (1 500 bbl/nap) és Norvégia (1 400 bbl/nap).

A legnagyobb importőrök az Egyesült Államok (8 900 ezer bbl/nap), Kína (5 100 ezer bbl/nap), Japán (3 600 ezer bbl/nap), India (3 400 ezer bbl/nap) és Dél-Korea (2 400 ezer bbl/nap). Az európai országok közül jelentős Németország (1.900 ezer bbl/nap), Olaszország (1 600 ezer bbl/nap), Franciaország (1 300 ezer bbl/nap), valamint Spanyolország (1 100 ezer bbl/nap) és Hollandia (1 000 ezer bbl/nap) behozatala (OPEC, 2012).

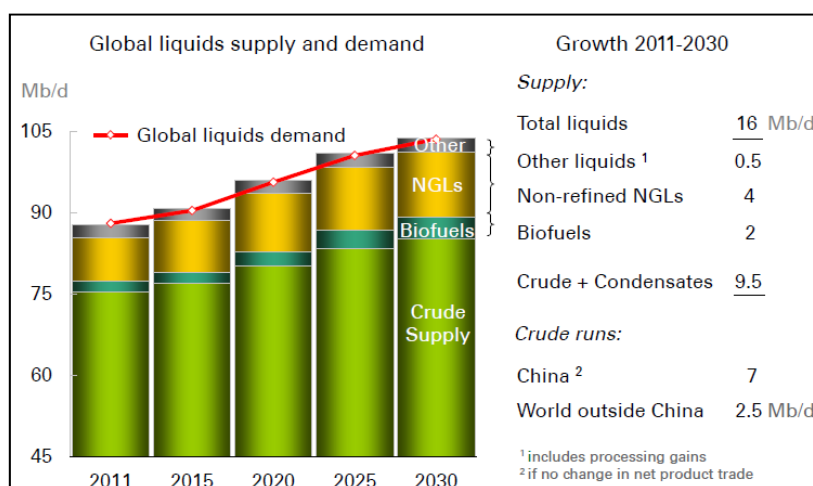
Természetesen a kőolajpiac nem egyenlő az üzemanyagpiaccal, hiszen a kőolaj számos vegyipari termék alapanyagául is szolgál. Az üzemanyagcélú felhasználás a termelés mintegy háromnegyedét teszi ki és – szemben a kőolajpiac ingadozásaival – folyamatos növekvő tendenciát mutat. 2000-2010 között 14,6%-kal emelkedett az üzemanyag-fogyasztás. A benzinfogyasztás közel 11%-kal, a gázolaj felhasználása 22,6%-kal nőtt, a kerozin fogyasztása azonban stagnált. Ez a fejlődés elsősorban a fejlődő országok terjedő motorizációjára vezethető vissza. Kína benzinfogyasztása a jelzett időszakban

¹ Brent olajárak az EIA nyilvántartása alapján

81%-kal, gázolaj felhasználása 101%-kal emelkedett, India benzinfogyasztása 120%-kal, dízelfogyasztása 47%-kal nőtt. Míg az európai benzinfogyasztás jellemzően 26%-kal csökkent, a dízelágazat átlagosan 13%-os bővülést könyvelhetett el (EIA, 2012).

A BP, 2013 számításai alapján 2030-ig az üzemanyagpiac jelentős mértékű további bővülésére kell számítani, összesen mintegy 16 000 ezer bbl/nap keresletnövekedést prognosztizálnak. A növekedés legnagyobb részét – 7 000 bbl/nap – Kína kőolaj iránti igénye teszi ki, amely mellett eltörpül a világ többi része keresletének növekedése (2 500 bbl/nap). A bioüzemanyagok piaca várhatóan 2 000 bbl/nap-pal emelkedik majd, míg a cseppfolyós földgáztermékek iránti kereslet 4 000 bbl/nap-pal bővül (1. ábra).

1. ábra: A világ üzemanyag kereslete és kínálata 2030-ig



Forrás: BP, 2013

Az üzemanyag-kínálat összetételének várható változása, valamint a globálisan tapasztalható energiafüggőség csökkentése iránti igény természetesen az autógyártókat sem hagyja hidegen. Egyre-másra jelennek meg az újabb és újabb alternatív hajtóanyagokkal folytatott tesztekéről szóló hírek. SVÉHLIK, 2007 három lehetőséget vázol könyvében mint a gépjárműgyártók fentebb ismertetett kihívásokra adott lehetséges válaszát: a belsőégésű motorok további optimalizálását, a biohajtóanyagok alkalmazását, valamint az új, alternatív hajtási módok (üzemanyagcella, hibridhajtás) elterjedését. Egyértelműen az üzemanyagcella mellett teszi le a voksot, azonban elismeri, hogy komoly potenciál van a bioüzemanyagokban, különösen a hazánkhoz hasonló kiváló mezőgazdasági adottságokkal rendelkező országok számára. Kétségtelen tény tehát, hogy a gépjárműgyártásban is elindult a változás, a kőolajat helyettesíteni

képes alternatívák keresése, kérdéses azonban, hogy mely lehetőségek fognak uralkodóvá válni.

2.2. A bioüzemanyag-piac

A bioüzemanyagok előállítása óriási fejlődésen ment keresztül az utóbbi években. Míg 2006-ban 39,19 Mrd. l bioetanol és 5 760 et biodízel állítottak elő a világon, 2012-es előzetes adatok alapján a bioetanol-termelés 86 Mrd. l, az előállított biodízel mennyisége pedig 18 500 et körül alakult. (F.O. Licht, 2012). Ez a nagymértékű növekedés természetesen a kereslet növekedésén alapszik, és jelentős kereskedelmi forgalmat generált úgy az alapanyagok, mint a késztermékek piacain. A következőkben a bioetanol és a biodízelpiac jellegzetességeit ismertetem.

2.2.1. A bioetanol-piac

A világ bioetanol-előállításának alakulását a 2. táblázatban láthatjuk. A világ üzemanyagcélú etanol termelése 2007-2012 között közel 60%-kal emelkedett, jelenlegi mértéke a világ benzinfelhasználásának körülbelül 3%-át jelenti térfogat-egyenértékben. A globális etanoltermelés 80%-át használták fel bioüzemanyagként, a fennmaradó 20%-ból szeszesital és ipari alkohol készült (POPP – POTORI szerk., 2011).

2. táblázat: A világ bioetanol-termelése országok szerint 2007-2012 között, Mrd liter

Ország	2007	2008	2009	2010	2011	2012 ²
USA	24,5	35	40,7	50	52	52,9
Brazília	20	24,2	23,9	25,5	24,6	21
EU-27	1,8	2,7	3,6	4,3	4,9	4,8
Kína	1,7	2	2	2,1	2,1	2,1
Kanada	0,6	0,9	1,3	1,3	1,9	1,8
Egyéb	0,9	1,1	1,4	1,8	2,6	3,4
Összesen	49,5	65,9	72,9	85	88,1	86,0

Forrás: F.O. LICHT, 2012

A világ legnagyobb bioetanol előállítója az USA, második helyen áll Brazília. Ez a két ország adja a világ bioetanol termelésének 86%-át, jelentős lemaradással az EU-27 a harmadik a sorban (világtermelés 5,6%-a). Említést érdemel még Kína és Kanada etanoltermelése is.

² előzetes adat

Ha a világ üzemanyagcélú etanol kereskedelmét nézzük, némileg más kép tárul elénk. A világ bioetanol kereskedelme a termelésnél lényegesen szerényebb, 2012-ben mintegy 4,6 Mrd. litert tett ki. Az etanol exportpiacát egyértelműen Brazília uralja, amely 2011-ben ugyan az összes export csupán 30%-át, 2012-ben 55%-át adta a növekvő hazai felhasználás és a némileg visszaesett termelés következtében. A megelőző években viszont a világpiacra kerülő bioetanol 67-98%-a brazil eredetű volt. Az USA óriási termelését korábban gyakorlatilag önmaga felhasználta, ezért csupán az utóbbi években (2010 óta) jelenik meg nagyobb mennyiségű etanollal a világpiacon (FAPRI, 2012).

A legnagyobb etanol importőrök 2012-ben az EU-27 (1,7 Mrd. l), Kanada (0,6 Mrd. l), Japán (0,5 Mrd. l), illetve India és Dél-Korea (mindkettő 0,4 Mrd. liter). 2010 előtt az USA is jelentős mennyiségű (0,7-2,6 Mrd. l) etanolt importált, azonban importja évről-évre csökkent, majd exportba ment át. Az EU-27 etanol importja növekvő tendenciát mutat, a FAPRI, 2012 előrejelzései szerint 2020-ra elérheti a 2,6 Mrd. litert. A hazai etanolgyártók is egyre inkább az uniós piacot célozzák meg termékeikkel a stagnáló bekeverés, illetve az E85 megadóztatása óta jelentősen visszaesett kereslet következtében. Az etanol ára tavaly 580-730 EUR között mozgott, jellemzően a 640 – 700 EUR közötti tartományban (F.O. LICHT, 2012).

2.2.2. A biodízelpiac

A globális biodízel-előállítás lényegesen szerényebb mértékű az etanolnál. 2007 és 2012 között mintegy duplájára, 9 239 ezer tonnáról 18 510 ezer tonnára (21 Mrd. l) emelkedett (3. táblázat). 2011-12 között mintegy 1000 ezer t-val csökkent a termelés, amely a 2012-es aszályos év következménye.

3. táblázat: A világ biodízel-termelése országok szerint 2007 – 2012 között (ezer t)

Ország	2007	2008	2009	2010	2011	2012 ³
EU-27	6 129	7 330	8 887	8 623	8 308	7 857
USA	1 701	2 694	1 703	1 132	3 191	2 900
Brazília	356	1 027	1 415	2 100	2 352	2 200
Argentína	250	712	1 179	1 815	2 427	2 350
Egyéb	803	2 010	2 211	2 603	3 143	3 203
Összesen	9 239	13 773	15 395	16 273	19 421	18 510

Forrás: F.O. LICHT, 2012

³ előzetes adat

A legnagyobb biodízeltermelő az EU-27, mely korábban az összes termelés mintegy 70%-át adta, azonban részesedése mára 43%-ra csökkent. A második legnagyobb biodízeltermelő az USA (16%), amely az exportpiacon is meghatározó szereplő. Jelentős még a dél-amerikai országok közül Argentína és Brazília biodízel termelése. Említést érdemel még Indonézia (1 150 ezer t) és Malajzia (70 ezer t, 2009-ben 240 ezer t) biodízel ipara, melyek ugyan nem a világ legnagyobb termelői, azonban termelésük jelentős hányadát exportálják, valamint az olajpálma telepítések környezetre gyakorolt negatív hatásai (esőerdők irtása) miatt a figyelem középpontjába kerültek (WICKE et al., 2008; LIM – TEONG, 2010; OBIDZINSKI et al., 2013).

Az EU-27 biodízeltermelését érdemes közelebbről is szemügyre venni. Az Unió olajfüggősége 2008-ban több, mint 84% volt, 22 tagállam függőségi szintje meghaladta a 90%-ot (EUROSTAT, 2011). Az összes üzemanyag-fogyasztáson belül a dízel aránya meghaladja a 60%-ot, azonban a finomítói kapacitások átállítása technológiai okokból nem tudta követni a fogyasztás összetételének változását, így az Unió dízelből nettó importőrré, benzinből nettó exportőrré vált (POPP – POTORI szerk., 2011).

Ezekből a trendekből kifolyólag az EU évek óta komoly hangsúlyt fektet a bioüzemanyagok alkalmazására, különösen a biodízélére. 2007-óta közel 30%-kal növelte biodízeltermelését – a 2012. évi visszaesés az aszályos évjáratnak tudható be – fogyasztása azonban sokkal gyorsabban nőtt. Míg 2007-ben 6 631 ezer t biodízelt használtak fel az Unióban, tavaly 10 326 ezer tonnát, ami 64%-os növekedést jelent (F.O. LICHT, 2012). A főbb biodízel-előállító országok kapacitásait és valós termelésüket a 4. táblázat szemlélteti.

Az EU-27 biodízelgyártó kapacitása 2012-ben 23 538 ezer t volt (mintegy 6%-kal magasabb, mint 2011-ben), azonban a termelése csupán 7 857 ezer t, azaz uniós szinten a kapacitások kihasználtsága alig haladta meg a 33%-ot. Ironikus helyzet, hogy a teljes tavalyi világtermelés is csupán 78,6%-a az EU-ban létesített kapacitásoknak. A legnagyobb gyártókapacitással rendelkező országok Németország, Spanyolország, Hollandia, Franciaország és Olaszország (EBB, 2012). Ez az öt ország adja az Unió összes gyártókapacitásának közel 71%-át, azonban átlagos kihasználtságuk csupán 32% volt, azaz nem érte el az EU-27 átlagát sem.

4. táblázat: Az EU főbb biodízeltermelői és kapacitáskihasználtságuk

Ország	Kapacitás (ezer t)	Termelés (ezer t)	Kihasználtság (%)
Németország	4 968	2 400	48,3
Spanyolország	4 391	440	10,0
Hollandia	2 517	400	15,9
Franciaország	2 456	1 750	71,3
Olaszország	2 310	350	15,2
Lengyelország	884	500	56,6
Belgium	770	330	42,9
<i>Magyarország⁴</i>	<i>162</i>	<i>162</i>	<i>100,0</i>
Egyéb	5 080	1 525	30,0
EU-27 össz.	23 538	7 857	33,4

Forrás: Internet 1: EBB, 2012; F.O. Licht, 2012; saját adatgyűjtés

A hazai biodízel-előállítás különleges helyzetben van. Egyrészt az EU-s mércével kicsinek számító kapacitás (18. helyezett vagyunk a biodízeltermelő kapacitások listáján) sérülékennyé, érzékenyvé tehetné az ágazatot, azonban Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Tervében⁵ meghatározott felhasználási sarokszámok és a MOL-lal kötött szerződések biztosítják a teljes kihasználtságot, sőt, 2011-ben 100% feletti kihasználtsággal üzemelt az ágazat. Ennek oka, hogy megfelelő alapanyag-minőség esetén az átészterezési folyamat gyorsítható, így az áteresztési sebesség növekedése lehetővé teszi a névleges maximális kapacitás túllépését. A hazai biodízelgyártást és -felhasználást az 5. táblázat szemlélteti.

5. táblázat: A magyar biodízeltermelés és –fogyasztás (ezer t)

	2007	2008	2009	2010	2011
biodízel termelés	9,5	119	151	162	162
<i>biodízel fogyasztás</i>	<i>2,5</i>	<i>150,5</i>	<i>163</i>	<i>136</i>	<i>114</i>

Forrás: F.O. Licht, 2012; EBB, 2012; saját adatgyűjtés

A globális biodízel kereskedelem 2012-ben 2 529 ezer t-ra rúgott a FAPRI, 2012 becslései alapján. Itt kell megjegyezni, hogy az F.O. Licht, 2012 lényegesen többre, 3 296 ezer t-ra (a világtermelés 18%-a) becsüli a tavalyi biodízel exportot. A két adatbázis eltérésének oka, hogy a FAPRI a nettó importot és exportot veszi alapul, míg az F.O. Licht a bruttó adatokkal kalkulál. Tovább árnyalja a problémát, hogy az intra EU

⁴ saját adatgyűjtés

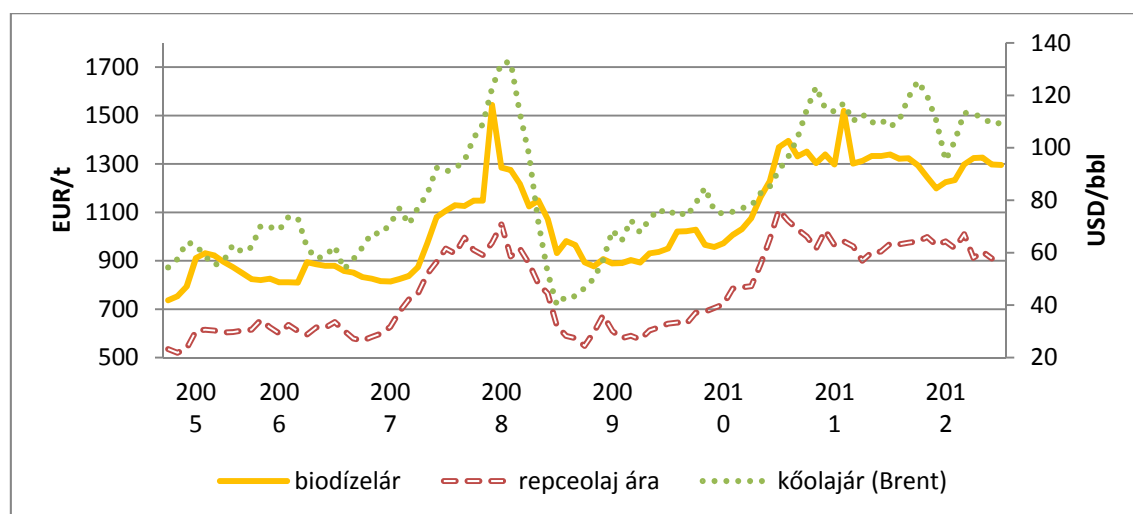
⁵ a továbbiakban: Cselekvési Terv

kereskedelmet külkereskedelemnek számítják-e. A legnagyobb exportőr Argentína, mely a teljes export több, mint 65%-át (1 650 ezer t) adta. A második helyen Indonézia áll (300 ezer t), a harmadik az Egyesült Államok (146 ezer t). Említést érdemel még Brazília (57 ezer t), valamint Malajzia (44 ezer t) biodízel exportja (FAPRI, 2012).

A legnagyobb importőr az EU, mely 2012-ben 2 500 ezer t biodízelt importált (a nettó import 99%-a, a teljes kereskedelem 75,8%-a). Nettó importőrnek számít még Japán (27 ezer t). Bár nem nettó importőrök, az F.O. LICHT, 2012 nyilvántartása szerint jelentős importőrök a következő országok: Kanada (300 ezer t), Peru (130 ezer t), illetve az USA (110 ezer t).

A biodízelárak alakulását a 2. ábra szemlélteti. Szembetűnő, hogy a biodízel nagykereskedelmi ára mennyire együtt mozog a repceolaj árával azonban a kőolajár hatása sem elhanyagolható. Mivel a növényolaj költsége tetemes részét teszi ki a biodízel-előállításának, korántsem meglepő a ránézésre is szoros kapcsolat a repceolaj és a biodízel ára között. JOBBÁGY et al., 2012 GARCH (0,1) modell lefuttatásakor úgy találta, hogy a repceolaj előző időszakos árának 14%-a épül be a biodízelárba. HASSONUEH et al., 2012 hasonló összefüggést mutatott ki a spanyolországi biodízel- és napraforgóolaj árak között. A kőolajárakkal való szoros kapcsolat is könnyen belátható, hiszen egyrészt helyettesítő termékei egymásnak, másrészt a biodízelt leggyakrabban a hagyományos gázolajhoz keverve hozzák forgalomba.

2. ábra: A biodízel nagykereskedelmi árának alakulása 2005 – 2012 között



Forrás: UFOP, 2005 – 2012; EIA, 2012

2.3. Biodízel

2.3.1. A biodízel előállítása

Az első generációs biodízelt olajnövényekből, valamint növényi- és állati eredetű használt sütőzsiradékokból állítják elő átészterezéssel. A növényolajok átalakításának oka, hogy önmagukban, átalakítás nélkül alkalmazva csupán a régi, előkamrás dízelmotorokban nem okoznak végzetes problémát. A biodízel-előállítás legfőbb alapanyagai a következők: repceolaj, szójaolaj, pálmaolaj, napraforgóolaj, használt sütőzsiradék. A biodízel alapanyagául szolgáló fontosabb növényolajok fizikai-kémiai tulajdonságait és zsírsavösszetételét a 6. táblázat tartalmazza. Az alkalmazhatóság és a szabványosítás szempontjából korántsem mindegy, milyen olaj átészterezésével állítják elő a biodízelt, ugyanis az alapanyag tulajdonságai nagyban befolyásolják a végtermék jellemzőit. A folyamatos felhasználhatóság pedig megköveteli, hogy állandó minőségű biodízel kerüljön a finomítókba és az üzemanyag-töltőállomásokra. Az európai biodízel szabvány (EN 14214:2008) többek között a jódszámot veszi alapul, ez az oka, hogy a napraforgóolaj max. 35%-ban lehet a biodízel alapanyaga.

6. táblázat: Különböző növényolajok fizikai-kémiai tulajdonságai és zsírsavösszetétele

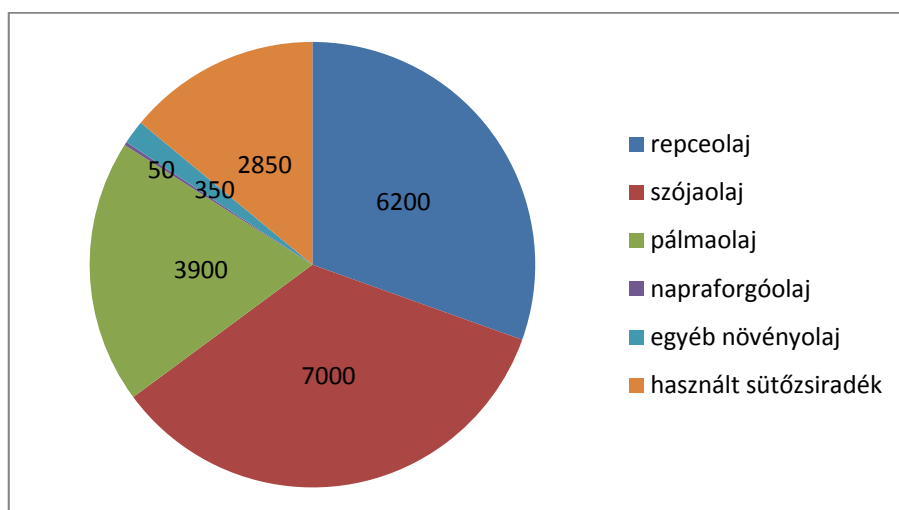
Jellemző	Repceolaj	Napraforgó olaj	Szójaolaj	Pálmaolaj
Sűrűség 15°C-on (g/cm ³)	0,915	0,925	0,930	0,920
Lobbanáspont (°C)	317	316	330	267
Zavarodáspont (°C)	0	-16	-8	31
Dermedéspont (°C)	-8 – -18	-18	-18	20 – 40
Viszkozitás 20°C-on (mm ² /s)	97,7	65,9	64,9	- ⁶
Jódszám (g I ₂ /100g)	113	132	134	53
Elszappanosítási szám (mg KOH/g)	175	190	192	200
Fűtőérték (MJ/kg)	40,5	39,8	39,7	35,0
Cetánszám	44 – 51	33 – 35,5	38,5	42
Olajösszetétel (%)				
• Palmitinsav	2 – 4	4 – 9	7 – 10	40
• Sztearinsav	1 – 2	3 – 6	3 – 5	4 – 6
• Olajsav	60	14 – 35	22 – 31	38 – 41
• Linolsav	20	60 – 75	49 – 55	8 – 12
• Linolénsav	8	0,1	6 – 11	-

Forrás: HANCSÓK – KOVÁCS, 2002 és OMGK, 2009

⁶ kb. 40 °C-ig szilárd

2012-ben az F.O. Licht nyilvántartása alapján 20 350 ezer t alapanyagból állítottak elő biodízel (3. ábra). A legnagyobb mennyiségben szója-, illetve repceolajból készítettek biodízel, ez a két alapanyag adja a teljes mennyiség mintegy 65%-át.

3. ábra: A világ biodízelgyártásának alapanyagai 2012-ben (ezer t)



Forrás: F.O. Licht, 2012

A biodízel előállítása jellemzően két lépcsőre tagolódik, amelyet különálló üzemek végeznek: növényolaj-előállítás és átészterezés. A növényolaj-előállítás jellemző kihozatali értékeit hazánk két fő olajnövénye, a repce és a napraforgó esetében a 7. táblázat szemlélteti.

7. táblázat: A növényolaj-előállítás outputjai 1 t alapanyagra vetítve (kg)

Termék	Repce ⁷	Napraforgó ⁸
Olaj	420	440
Dara	540	420
Héj	-	100
Veszteség (víz+szennyeződés)	40	40
Összesen	1000	1000

Forrás: saját adatgyűjtés

⁷ 43% olajtartalom esetén

⁸ 45% olajtartalom esetén

Jól látható, hogy a napraforgó magasabb olajtartalma magasabb olajkihozattal eredményez, ezen felül az elmúlt években tapasztalt alacsonyabb piaci ára miatt is kedvezőbb alapanyag a repcénél, és a belőle előállított biodízel ÜHG megtakarítási mutatói is magasabbak (2009/28/EK). Felhasználását azonban korlátozza az EU biodízelszabványa (EN 14214:2008).

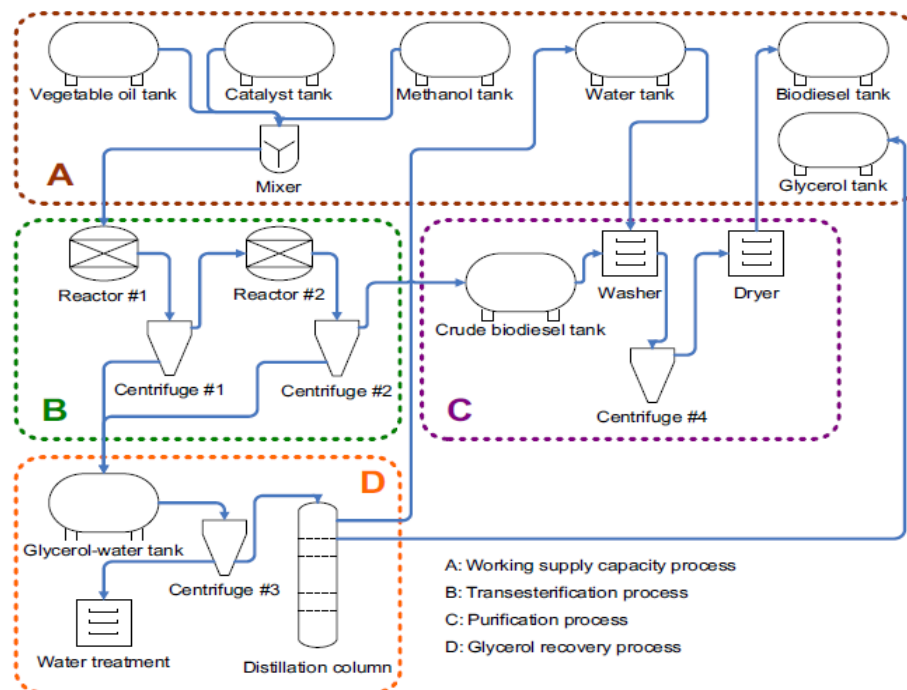
A keletkező melléktermékek közül a repcedara a legértékesebb takarmány. Az erukasav-mentes, ún. 0 ($>25 \mu\text{mol/g}$ glükozinolát tart.), 00 ($<25 \mu\text{mol/g}$ glükozinolát tart.) és 000 (tanninszegény) repcefajták darája és pogácsája sokkal jobb takarmány. A biodízel-előállításban való elterjedésük azonban kérdéses, ugyanis az erukasav javítja a repceolaj kenőtulajdonságai és növeli fűtőértékét, valamint alacsony gyulladáspontja és magas cetánszáma kedvező tulajdonságokat kölcsönöz a biodízelnak (POPP – POTORI szerk., 2011). A hagyományos repcedara etethetősége kérődzőknél az össztakarmány 3-25%, sertésnél 0-10%, baromfinál 0-5% korcsoporttól és hasznosítási iránytól függően (EWING, 1998, Internet 2: MAVROMICHALIS, 2010).

A napraforgódara hasznosíthatóságát korlátozza a héjtartalom. Jellemzően kérődzők takarmányozására használják, borjú és bárány esetén 2,5%, hízó és tejelő állomány esetében 15-25% arányban fajtól függően. Baromfinál maximum 5-7,5%-ban alkalmazható (Internet 3: HARRINGTON et al., 2010). A napraforgóhéjat jellemzően eltüzelik és a préselési, illetve extrahálási folyamat hőigényét fedezik vele.

Az olajokat jellemzően nem önmagukban, hanem keverten észterezik. Hazánkban korábban 70% repceolaj, 30% használt sütőzsiradék volt az általános receptúra, mostanában kezdenek átállni az üzemek az EN 14214:2008 szabvány előírásait még teljesítő, azonban lényegesen kedvezőbb önköltségű 35% repceolaj, 35% napraforgóolaj, 30% használt sütőzsiradék alkalmazására. Valószínűsíthető, hogy a repce-napraforgó árárány 2013 elején bekövetkezett változása a korábbi receptúra irányába nyomja az üzemeket. Az alapanyag-összetétel évszaktól függően is változik, mivel a nyári szabvány enyhébb előírásokat tartalmaz. 1 tonna alapanyagból jellemzően 970 kg biodízel és 160 kg glicerines fázis (60% glicerin, 10% metanol, 4-5% szabad zsírsav) keletkezik. A többletet az átészterezési folyamat során hozzáadott metanol jelenti. A biodízel-előállítás általános folyamatát a 4. ábra mutatja. A valóságban gyakran nem egy, hanem 2-3 növényolajtartály jelenti a kezdő lépcsőt, melyek

különböző növényi olajok tárolására szolgálnak, ezeket a gyártás első lépcsőjeként kevernek a megfelelő összetétel érdekében.

4. ábra: A biodízel-előállítás folyamatai



Forrás: SKARLIS et al., 2012

A biodízelgyártás melléktermékeként keletkező glicerint tisztítás után gyógyszeripari célokra értékesíthető, azonban az ehhez szükséges beruházás csak nagyméretben gazdaságos. A hazai biodízelüzemek jelenleg nem dolgozzák fel a glicerint, hanem értékesítik azt. Tisztítás nélküli hasznosítás esetén kiváló lehetőséget kínál a gázosítás, melynek lehetőségét a NYME munkatársai, több kísérletben is vizsgálták (TUKACS-HÁJOS et al., 2010, RÉTFALVI et al., 2011).

2.3.2. A biodízelgyártás gazdasági jellemzői

A biodízelgyártás beruházásigénye meglehetősen magas, SKARLIS et al., 2012 tanulmányában egy 10 et/év kapacitású biodízelüzem beruházási költségét 4-5 millió EUR-ra becsüli. Az ECOFYS, 2011 tanulmánya alapján egy 500 et/év kapacitású növényolaj üzem beruházási költsége 51,2 millió EUR, egy 100 et/év kapacitású biodízelüzemé 20 millió EUR, míg egy 50 et/év kapacitású üzemé 15 millió EUR. Az

üzemeltetési költség⁹ a nagyobb kapacitású üzem esetében 80,6 EUR/t, fele akkora kapacitás esetén 88,66 EUR/t. Az éves működési költség 90%-át teszi ki az alapanyagköltség, 10%-át a tőke költség és a karbantartás. Ezzel szemben ATABANI et al., 2012 szerint a teljes előállítási költség 75%-át az alapanyag költsége adja. Saját adatgyűjtésem alapján vitatom ez utóbbi adat helyességét, mivel a hazai biodízelüzemek alapanyagköltsége az összes költség mintegy 84%-a, a teljes anyagköltség közel 94%.

A megtérülési idő 5-10 év az alapanyagköltség függvényében (ATABANI et al., 2012). A 2005 körül Németországban az adókedvezményeknek köszönhetően 3-5 év DPP¹⁰-vel számoltak a beruházók (ECOFYS, 2011).

Az F.O. Licht statisztikái alapján a növényolaj beszerzési költsége teszi ki a biodízel nettó önköltségének mintegy 94%-át, azaz a felhasznált növényolaj ára alapvetően befolyásolja az előállítás gazdaságosságát. Jól szemlélteti ezt a 8. táblázat, melyből kitűnik, hogy 2012-ben a magas olajárak és a relatíve alacsony biodízelárak miatt gyakorlatilag egész évben veszteségesnek mondható a biodízelgyártás. Természetesen az egyes üzemek konkrét értékesítési árai – a felvásárlóval kötött megállapodás alapján – jelentős mértékben eltérhetnek a táblázatban feltüntetett tőzsdei árupiaci átlagáraktól, így korántsem volt minden európai biodízelüzem veszteséges.

8. táblázat: A biodízelgyártás jövedelmezősége (EUR/t) 2012-ben

	2012/I.	2012/II.	2012/III.	2012/IV.
növényolaj DDP ¹¹	1024	993	1012	956
biodízel nettó anyagktsg.	1040	1009	1021	964
biodízel nettó TK ¹²	1089	1057	1069	1012
biodízelár (üzemi)	1080	1018	1035	1002
termelői árrés	-9	-39	-34	-11

Forrás: F.O. LICHT, 2013

ATABANI et al., 2012 tanulmánya alapján a következő lehetőségek kínálkoznak a költségcsökkentésre:

⁹ alapanyagköltség nélkül

¹⁰ dinamikus megtérülési idő

¹¹ Delivered Duty Payed – szállítási költséget is tartalmazó értékesítési ár

¹² termelési költség

- az alapanyagok megfelelő kiválasztása – lehetőség szerint minél magasabb arányban nem étkezési olajokat alkalmazni (ezt azonban a technológiai lehetőségek korlátozzák).
- a glicerines fázist tisztítani és úgy értékesíteni (a tisztító berendezés beruházásigénye magas, ezért csak a nagyobb üzemek engedhetik meg maguknak).
- folyamatos átészterezési eljárás alkalmazása, amely a költséghatékonyság mellett a kapacitás növekedéséhez is vezethet (az egyik hazai biodízel üzem a technológia felülvizsgálata után az átészterezés hatékonyságának javításával jelentős mértékben, mintegy 20%-kal növelte kapacitásait).

2.3.3. A biodízel motorikus tulajdonságai

A napraforgóból, repceből és szójaból előállított biodízel főbb jellemzőit a 9. táblázat szemlélteti. A biodízel fűtőértéke mintegy 90%-a a gázolajénak, így a biodízellel üzemelő gépjárműveknél 10% többletfogyasztásra kell számítani.

9. táblázat: A repceolaj, RME és SME minőségi jellemzői a gázolajhoz viszonyítva

Jellemzők	Gázolaj	NME ¹³	RME ¹⁴	SME ¹⁵
Sűrűség (g/cm ³)	0,82 – 0,85	0,88	0,88	0,88
Viszkozitás 40 °C-on (mm ² /s)	2,98	4,22	5,65	3,89
Zavarodáspont (°C)	-12	n.a.	0	3
Lobbanáspont (°C)	74	n.a.	120-179	-3
Kéntartalom (mg/kg)	50	20	10	10
Cetánszám	51 – 56	45 – 51	62	45 – 51
Fűtőérték (MJ/kg)	45,42	40,11	40,54	39,77

Forrás: HANCSÓK, 2004; EDER – EDER, 2004 és HANCSÓK – KOVÁCS, 2002

A biodízelt gázolajjal keverve 10-20% arányig nem szükséges a gépjármű átalakítása (Internet 4: ÉGŐ, 2011), de 100% biodízelüzemhez speciális alkatrészekre van szükség az üzemanyag agresszív tulajdonságai miatt. Egy gépjármű átépítése biodízelüzeműre 1 000-4 000 EUR között mozog típustól függően (www.bio-kraft-stoff.de¹⁶). A jelenleg érvényes európai gázolajszabvány (EN 590:2009) legfeljebb 7% biodízel komponens

¹³ Napraforgóolaj metilészter

¹⁴ Repceolaj metilészter

¹⁵ Szójaolaj metilészter

¹⁶ letöltés időpontja: 2013. február 10.

bekeverését engedélyezi a gázolajba, habár az Európai Járműgyártók Szövetsége (ACEA – Association Europeens de l'Automobile) már ezt is kockázatosnak tartja (ACEA, 2008, 2010 és 2012).

A biodízel motorikus alkalmazásának előnyei és hátrányai KISDEÁK, 2009; HANCSÓK, 2004, MOSER, 2011 és ATABANI et al, 2012 alapján:

- + kis arányban (max. 20%) a gázolajhoz keverve átalakítás nélkül is használható gépjárművekben (ezt járműipari szakértők szerint soha nem fogjuk elérni a kedvezőtlen motorikus hatások miatt, maximum 10% bekeverése valószínűsíthető);
- + mintegy 10-11%-os O_2 tartalma jó égési tulajdonságokat kölcsönöz az üzemanyagnak;
- + az RME cetánszáma meghaladja a gázolajét, ami javítja az üzemanyag gyulladási hajlandóságát;
- + az ásványi gázolajhoz képest magasabb gyulladáspontja biztonságosabbá teszi szállítását és tárolását;
- + javítja a gázolaj kenőképességét (ezt hazai gyakorlati szakemberek vitatják);
- + csökkenti a CO_2 -kibocsátást, valamint az el nem égetett szénhidrogének (HC) emisszióját;
- + alacsony kéntartalmú;
- + környezetbarát, hamar lebomlik – oxidációs stabilitása alacsony;
- ebből fakadóan tárolása problémás;
- drágább, mint a hagyományos dízel;
- fűtőértéke alacsonyabb, így ugyanazon teljesítmény elérése mintegy 10% többletfogyasztást eredményez;
- nagymértékű koromlerakódást okoz a dugattyúkon és a hengerfejen;
- hidegindításkor a motorolajjal keveredik (a gázolajhoz hasonlóan), jóllehet magas kezdőforráspontja és szűk forráspont tartomány miatt nem párolog el belőle, így hígítja a motorolajat;
- oxidatív jellegű, ezért a motorolajba kerülve gyorsan degradálja a motorolajat, csökkentve ezáltal az olajcsere periódust;
- később gyullad meg, mint a gázolaj, és szinte egyszerre ég el, ezért jobban terheli a motor alkatrészeit;

- magasabb NO_x kibocsátást eredményez;
- korrodálhatja a jármű egyes elemeit (elsősorban a réz alkatrészeket), eltömítheti az üzemanyagszűrőt és -csöveket;
- hagyományos motorban tisztán alkalmazva erősen csökkenti a motor élettartamát, mivel besülhetnek az injektorok, és beragadhat a dugattyú gyűrű;
- magas viszkozitása hidegindítási problémákat okoz és szükségessé teszi a befecskendező rendszer átalakítást.

Természetesen a fentiekben ismertetett negatív tulajdonságok némelyike annak tudható be, hogy az üzemanyag-, kenőanyag- és autógyártók nem készültek fel teljes mértékben a biodízel alkalmazására, így a fejlesztések következtében a közeljövőben e hátrányok csökkenése várható. A Bosch például bioüzemanyagokhoz szánt befecskendező rendszereket fejleszt (KISDEÁK, 2009). A biodízel hidegindítási tulajdonságai és esetenként rosszabb emissziós mutatói például javíthatóak speciális adalékokkal (HANCÓK et al., 2008), túlzott oxidatív hajlama pedig csökkenthető antioxidáns adalékanyagokkal (TANG et al., 2008).

2.3.4. Alternatív biodízel-előállítási lehetőségek

Jelenleg a világ biodízel termelésének túlnyomó részét étkezési célokra is alkalmas növényolajokból állítják elő alkáli katalizátorok felhasználásával (MOSER, 2011). Ugyanerre az alapanyagbázisra alapozva léteznek azonban egyéb gyártási eljárások is. A pirolízis során viszonylag alacsony hőmérsékleten (~500 °C) hevítik az alapanyagot oxigénmentes környezetben, majd gyorsan lehűtve desztillálják. SHARMA et al., 2008 alapján az így kapott biodízel jellegű üzemanyag cetánszáma magas, viszkozitása alacsony, kén-, víz- és részecsketartalma határértéken belül marad, és korrozív hatása is elfogadható.

A növényolajok gázolajhoz történő keverése talán a probléma legegyszerűbb alternatív megoldása, amely nem igényel semmilyen kémiai átalakítást. Gyakorlatilag az összes biodízel-alapanyagként használt olajjal végeztek ilyen irányú kísérleteket (ATABANI et al., 2012). SINGH – SINGH, 2010 szerint a 20% arányú növényolaj bekeverés még nem okoz semmilyen problémát. Ennek némileg ellentmondanak FARKAS, 2007

eredményei, aki 20% napraforgóolaj bekeverés esetén indítási gondokkal szembesült kísérletei során. DUNN, 2005 alapján legfeljebb 30% részarányig keverhető repceolaj a hagyományos gázolajba.

Az alternatív alapanyagok közül a használt sütőolajat érdemes kiemelni, melyet már most is jelentős mértékben alkalmaznak biodízelgyártásra. Elterjedését segíti, hogy az EU a belőle készült biodízelt duplán számítja be a kvóta teljesítésébe. Nyugat-Európában kiterjedt lakossági gyűjtőhálózat működik az intézményi begyűjtés mellett, míg hazánkban a lakossági begyűjtés gyakorlatilag ismeretlen¹⁷. LANG et al., 2013 számításai alapján Kínában mintegy 12 500 ezer t biodízelt tudnának előállítani használt sütőolajból, ami a jelenlegi globális termelés közel 2/3-a.

HANCSÓK, 2012 a Fischer-Tropsch szintézissel előállított bioparaffinok biogázolajjá történő átalakításának lehetőségeit vizsgálta. Az így létrehozott szintetikus biogázolajok gyakorlatilag minden tulajdonságukban felülmúlják a hagyományos biodízelt, sőt cetánszámukat és zavarodáspontjukat tekintve a gázolajnál is kedvezőbbek. A biogázolaj gyártás melléktermékeként nagy izoparaffin tartalmú benzin keletkezik, amely kiváló benzinkeverő komponens. Az eljárás hátránya, hogy új üzem létrehozását igényli, amely jelentős beruházásigénnyel jár. Egy lehetőség ennek elkerülésére a növényi olajok középpárlatokkal (petróleumok/gázolajok) történő együttes feldolgozása.

Az ún. TBK¹⁸ biodízel növényi olajok rövid szénláncú zsírsavak alkilésztereivel történő részleges átészterezéssel kapott hajtóanyag. 30%-kal magasabb oxigéntartalma miatt hatékonyabb és tisztább az égése, magasabb a fűtőértéke (38-39 MJ/kg) a hagyományos biodízelnél. Viskozitása kedvező, a végtermék alacsonyabb jódszáma (100-110) következtében elvileg a napraforgóból is előállítható szabvány-minőségű biodízel az eljárással. A folyamat során a hagyományos eljáráshoz képest mintegy 10%-kal több biodízel képződik, ugyanakkor a glicerinképződés elmarad. A technológia további előnye, hogy már meglévő biodízel üzemek is könnyedén átállíthatóak rá (THÉSZ et al, 2008 in BAI, 2011). Szükségesnek tartom megjegyezni, hogy az egyik hazai biodízel üzem

¹⁷ A MOL próbálkozik vele, hogy töltőállomásain átveszi a használt sütőolajat, azonban a begyűjtésben érintett vállalkozástól származó információk alapján ennek mennyisége csupán 1000-1 500 t évente.

¹⁸ nevét feltalálói (Thész János, Boros Béla és Király Zoltán) családnévének kezdőbetűiből kapta

kísérletezett ezzel a technológiával, ám nem feltétlenül találta egyértelműen pozitívnak az eredményeket.

A legnagyobb reményekkel minden valószínűség szerint a mikroalgákra alapozott biodízel-előállítás kecsegtet. Az algaolaj sok szempontból közelebb áll a gázolajhoz az egyéb növényi olajokhoz viszonyítva (sűrűség, viszkozitás, fűtőérték), magas többszörösen telítetlen zsírsavtartalma és nyomelemtartalma viszont megnehezíti az átészterezést. Potenciális mennyisége alkalmas lenne elvileg az olaj teljes helyettesítésére is. Az algaolaj önköltségét a szakirodalmi adatok 150-700 Ft/l közé teszik, melyet elsősorban a technológia, az időjárás és a termesztés helye befolyásol (BAI, 2011). Az algaolajból előállított biodízel önköltsége NAGARAJAN et al., 2013 számításai alapján 0,42 - 0,97 USD/l között alakul a technológia függvényében.

BAI et al., 2012 a biodízelt célzó algatermesztés hazai lehetőségeit vizsgálta sertés hígtrágyára alapozva. Úgy találták, hogy mind technológiai, mind gazdasági szempontból a *Chlorella vulgaris* a legmegfelelőbb a vizsgált fajok közül. Ugyanezen szerzők 2010-es munkájukban a *C. vulgaris* nyílt rendszerű termesztéstechnológiájának kidolgozásakor arra jutottak, hogy egy ilyen jellegű beruházás mintegy 6 év alatt megtérülne (BAI et al., 2010). Annyiban vitathatóak az eredmények, hogy az algákból történő oljanyerés bonyolult és igen költséges folyamat, így leronthatja a mikoralga-termesztés kedvező gazdasági mutatóit.

2.4. Egyéb első generációs alternatív üzemanyagok bemutatása

A bioüzemanyagok megújuló szerves (azaz biológiai eredetű) alapanyagokból készült motorhajtóanyagok, azonban leggyakrabban az első generációs bioetanol, illetve biodízel összefoglaló megnevezésére használjuk a fogalmat. Első generációs bioüzemanyagok alatt a cukor- és keményítőtartalmú (élelmiszer)növényekre alapozott bioetanolt, valamint az olajnövényekből (elsősorban repce, szója, olajpálma és napraforgó) és állati eredetű melléktermékekből előállított biodízelt értjük. Az újabb generációs bioüzemanyagokat ezzel szemben vagy olyan alapanyagokból állítják elő, amelyek élelmiszeripari célokra nem alkalmasak (hulladékok, speciális mikroalgák), vagy hagyományos alapanyagokból fejlettebb technológiák segítségével nyernek több és jobb minőségű hajtóanyagot (BAI, 2011).

2.4.1. Bioetanol

Az első generációs bioetanol nem más, mint magas cukor- és keményítőtartalmú növények erjesztésével, majd a fermentum bepárlásával nyert, közel 100% töménységű alkohol. A globális elsőgenerációs bioüzemanyag-termelés mintegy 80%-át a bioetanol adja (F.O. Licht, 2012). Jellemzően benzin üzemű gépjárművek alternatív üzemanyagaként alkalmazzák, azonban Svédországban dízel üzemű buszokban is használják a motor átalakítása és speciális adalék hozzáadása mellett (Internet 4: ÉGŐ, 2011). Legfőbb alapanyagai:

- cukornövények (cukornád, cukorrépa, cukorcirok)
- keményítőt tartalmazó növények (kukorica, búza, burgonya, manióka)

Európában és az Egyesült Államokban jellemzően kukoricából, cukorrépából és kalászos növényből, Braziliában cukornádból állítják elő a bioetanol. Cukornád esetén egy egyszerű malommal nyerik ki a cukros levet, amit erjesztenek. Kukorica feldolgozásakor két eljárás terjedt el, amelyek más-más termékeket eredményeznek az etanol mellett: a száraz és a nedves őrléses előállítás.

A bioetanol főbb jellemzőit a 10. táblázat tartalmazza. Jól látható, hogy fűtőértéke lényegesen alacsonyabb a benzinénél (66%-a egy literre vetítve), így a bioetanollal üzemelő gépjármű fogyasztása is megemelkedik. Az emelkedés azonban alacsonyabb a fűtőértékek közti különbségnél, mivel az etanol oktánszáma magasabb, mint a benziné.

10. táblázat: A bioetanol főbb minőségi jellemzői a 95-ös benzinhez viszonyítva

Jellemzők	Benzin (95)	Bioetanol
Sűrűség (g/cm ³)	730	790
Oktánszám	95	105
Viszkozitás 40 °C-on (mm ² /s)	0,65	n.a.
Zavarodáspont (°C)	-16	n.a.
Lobbanáspont (°C)	12,8	-40
Kéntartalom (mg/kg)	10	0,0
Cetánszám	8-14	8
Fűtőérték (MJ/kg)	43	26,7
Fűtőérték (MJ/l)	32,5	21,2

Forrás: HANCSÓK, 2004; HAJDÚ, 2006

2.4.2. Tiszta növényolaj

A növényolajok önmagukban is alkalmazhatóak motorhajtóanyagként, ehhez a gépjármű motorját át kell alakítani, amely jelentős beruházást igényel (1 500-5 500 EUR; www.oel-alle.de¹⁹), illetve új, növényolaj-üzemű motort kell beépíteni a járműbe, ami még drágább (min. 13 000 EUR) a kisseriás gyártás miatt. Így perspektívát egyelőre a növényolajok kémiai átalakítása jelent, a tiszta növényolajjal működő gépjárművek elterjedése (borsos árúknak köszönhetően) még várakozásra (EDER-EDER, 2004). FARKAS – NAGY, 2012 számos bekeverési variációban vizsgálta a növényolajok hajtóanyagkénti alkalmazhatóságát és úgy találta, hogy az esetek döntő többségében a gázolajhoz kevert napraforgó- vagy repceolaj csökkentette a CO, CH, illetve NO_x emissziót. A vizsgálat a motor élettartamára gyakorolt hatásra nem terjedt ki.

A növényolajok önmagában történő hajtóanyagkénti alkalmazásakor a következő problémák merülhetnek fel, amelyek szükségessé teszik a speciálisan átalakított motorok alkalmazását (ATABANI et al., 2012):

- rossz hidegindítási tulajdonságok a magas viszkozitás, alacsony cetánszám és alacsony gyulladáspont miatt (FARKAS, 2007 eredményei alapján 10%-ban a gázolajhoz kevert növényolaj még nem okoz hidegindítási gondokat)
- az üzemanyagszűrők, vezetékek és injektorok eltömődése a növényi olajok természetes ragasztóanyag (foszfátid) tartalma következtében
- a motor kopogása az alacsony cetánszám és a befecskendezés nem megfelelő időzítése miatt
- az injektor belesül a dugattyúba, illetve a hengerfejbe a magas viszkozitás és a tökéletlen égés eredményeként
- koromlerakódás a dugattyún és a hengerfejen, szintén a magas viszkozitás és a tökéletlen égés következtében
- kenési problémák a motorolaj felhígulása miatt
- a motor túlzott elhasználódása a fentiek eredményeként

¹⁹ letöltés ideje: 2013. február 10.

Itt szükséges megjegyezni, hogy 2013. január 1. óta a jövedéki adótörvény (2003. évi CXXVII. törvény) módosítása lehetővé teszi, hogy a gazdálkodók a gázolaj jövedéki adómértéke 18%-ának (azaz jelenleg 19,863 HUF/l) megfizetése után hektáronként maximum 97 l saját előállítású növényi olajat használjanak gépeikben.

2.4.3. Biometán (bioCNG)

A biometán a szerves anyagok mikrobák által anaerob körülmények között történő lebontása során képződő gázelegy, a 45-70% metánt (CH₄) tartalmazó biogáz (BAI, szerk. 2007) fizikai vagy kémiai tisztítás után létrejött, a földgázzal megegyező minőségű (>90% metán tartalom) gáz (T.U. WIEN, 2012). A hajtóanyagkénti alkalmazáshoz sűríteni (bioCNG – Compressed Natural Gas) vagy cseppfolyósítani (bioLNG – Liquefied Natural Gas) szükséges.

A földgáz alapú közlekedés terjedőben van, világszerte 17,25 millió földgázzal üzemelő gépjármű van forgalomban (Internet 5: NGV JOURNAL, 2012). Természetesen figyelembe véve a globális személygépkocsi állományt (mintegy 820 millió db), ez a szám nem jelentős, és csupán elenyésző hányaduk üzemel biometánnal. Az EUROBSERVER, 2012a nyilvántartása alapján az uniós tagországok közül egyedül Svédországban (64 372 toe) és Finnországban (268 toe) használtak fel jelentősebb mennyiségű biogázt a közlekedésben.

Az NGVA Europe (Natural & bio Gas Vehicles Association Europe) 2012-es nyilvántartása alapján a biometán részaránya a teljes fogyasztásból a következőképpen alakult: Finnország 4%, Franciaország 3%, Németország 10%, Magyarország 1%, Svédország 60%. A nem EU tagállamok közül ki kell emelni Izlandot (100%), Svájcot (21%), valamint Norvégiát (10%). A többi európai országban jellemzően fosszilis metánt (természetes földgázt) alkalmaznak (www.ngvaeurope.eu) Egy személygépjármű CNG üzeművé alakítása mintegy 400 000 HUF-ba kerül (www.cngport.hu²⁰), a kiépítetlen hazai infrastruktúra (csupán 17 töltőállomás) viszont komoly akadályt jelent a terjedésben.

²⁰ letöltés ideje: 2013. február 15.

2.5. A bioüzemanyagok környezeti hatásai

Az első generációs bioüzemanyagokkal kapcsolatban elhangzott környezetvédelmi indíttatású, vagy legalábbis a környezeti szempontokra hivatkozó kritikák két fő támadási felülete az energiamérleg, valamint a földhasználat változásaiból fakadó környezeti károk (esőerdők irtása) kérdése. Ezt figyelembe véve a következőkben a bioüzemanyagok energiahatékonysági, illetve földhasználati aspektusait ismertetem releváns szakirodalmi források alapján.

2.5.1. Az első generációs bioüzemanyagok energiamérlege és ÜHG kibocsátása

A bioüzemanyagok kétségtelen előnye, hogy csökkentik az energetikai függőséget, hiszen az importált szénhidrogének helyett az ország saját erőforrásaiból állít elő üzemanyagot. Csökkentik az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátását is, energetikai mérlegük is pozitív (több energiához jutunk az előállítási folyamat során, mint amennyit felhasználunk), de ennek mértéke technológiafüggő és komoly viták tárgyát képezi.

Általánosságban elmondhatjuk, hogy a gabonafélékre alapozott etanolgyártás energiamérlege 1,2-1,4, cukorrépa esetében közel 2, míg cukornád feldolgozása esetén meghaladja a 8-at (F.O. LICHT, 2006 in BAI, 2009). Egyetértek KASZAB, 2008 javaslataival, melyek szerint extenzívebb termesztéssel, az agrotechnikai műveletek átgondolt kapcsolásával, hulladékhővel történő szárítással, valamint a feldolgozás energiaigényének megújuló forrásokból történő fedezésével 1,96-ra lehetne növelni a kukorica alapú etanolgyártás energiamérlegét.

A biodízel energiamérlege 3,5 körül alakul (F.O. LICHT, 2006 in BAI, 2009). Ennek némileg ellentmondanak MATA et al., 2011 számításai, melyek alapján a következőképpen alakul az egyes alapanyagokból előállított biodízel energiamérlege (LCEE²¹):

- Szójaolaj: 0,33 – 0,48
- Faggyú: 1,66
- Repceolaj (metilészter): 0,89 – 2,90

²¹ Life Cycle Energy Efficiency – életciklus energiahatékonyság

- Repceolaj (etilészter): 0,81 – 2,97
- Napraforgóolaj: 1,04
- Pálmaolaj: 0,75 – 1,63
- Mikroalgaolaj: 1,84 – 2,42
- Jatrophaolaj: 21,31 – KUMAR et al., 2012 eredményei erőteljesen megkérdőjelezzik a kiugró szám helyességét, mivel a szerzők saját életciklus elemzésükben a Jatropha biodízel energiamérlegét 1,4 – 8,0 közé becsülik a termesztés intenzitásának függvényében.

A bioüzemanyagokkal elérhető ÜHG-megtakarítás mértékét különböző kutatások alapján a 11. táblázat tartalmazza. Jól látható, hogy az ÜHG-megtakarítás kapcsán nem beszélhetünk konszenzusról, igen széles határok között mozognak a különböző kutatások értékei. Az eredményeket alapvetően befolyásolja, hogy milyen technológiával állítják elő az alapanyagokat, illetve, hogy figyelembe veszik-e a melléktermékek helyi felhasználásából fakadó ÜHG-megtakarítást. Az ECOFYS, 2010 alapján a feldolgozásnak van legnagyobb hatása az ÜHG kibocsátásra.

11. táblázat: Első generációs bioüzemanyagok ÜHG-megtakarítása (%)

	Alapanyag	SCOPE 2009	FAO 2008	Gallagher 2008	Ecofys 2010	2009/28/EK alapértelmezés
bioetanol	kukorica	-5 – 35	24 - 33	-28 – 32	49	49
	búza	18 – 90	12 – 34	12 – 41	16;47	34; 69
	cukornád	70 – 100	68 – 89	32 – 71	-	71
	cukorrépa	35 – 65	38 – 59	-	52	52
biodízel	repce	20 – 85	38 – 59	28 – 47	38	38
	pálmaolaj	8 – 84	49 – 84	25 – 65	19;56	-
	szójabab	-17 – 110	-	8 – 66	31	31
	napraforgó	35 – 110	-	-	51	51

Forrás: SCOPE, 2009; FAO, 2008; GALLAGHER, 2008 in POPP – POTORI szerk., 2011; ECOFYS, 2010; 2009/28/EK

HERNANDEZ, 2010 a különböző arányú biokomponenst tartalmazó üzemanyagfélésegek ÜHG kibocsátását csökkentő hatását vizsgálta:

- a B-100 (tisztá biodízel) üzemanyag növényi olajokból előállítva 57%, használt sütőzsiradékból gyártva 88% CO₂-egyenértékben kifejezett ÜHG-megtakarítást eredményez a gázolajhoz képest;
- a B-10 (10% biodízel komponenst tartalmazó gázolaj) 6-9 % ÜHG megtakarításra képes a dízellel szemben;

- az E-85 (85% bioetanol komponenst tartalmazó benzin) ÜHG-megtakarítása mintegy 70% fosszilis benzinhoz viszonyítva (ezt az eredményt vitatom a 11. táblázat adatai alapján);
- az 5% bioetanol komponenst tartalmazó benzin esetében mintegy 3% megtakarítás érhető el.

2.5.2. Az első generációs bioüzemanyagok földhasználati hatásai

A bioüzemanyagok földhasználati hatásainak vizsgálata a fenntarthatóság szempontjából kiemelt fontosságú, mivel FARKASNÉ, 2011 kutatásai alapján az egyes területek érzékenysége és alkalmazkodóképessége érintheti úgy az ökológiai, mint a gazdasági és társadalmi rendszereket.

Néhány biodízel alapanyag földhasználati intenzitását szemlélteti a 12. táblázat. A legkevésbé a mikroalga alapú újabb generációs biodízel veszi igénybe erőforrásként a földet – ez elsősorban az elérhető extrém magas hozamoknak köszönhető. A leginkább területigényes megoldás ez alapján a szójaolajra alapozott biodízelgyártás, de meg kell említeni, hogy a hivatkozott tanulmány a takarmányok energiatartalmát nem veszi figyelembe. A pálmaolaj viszonylag alacsony területigénye szintén a magas hozamoknak tudható be, habár éppen ez az alapanyag az, amelyet a legtöbb támadás ért az utóbbi időben az esőerdők irtása miatt (WICKE et al., 2008; LIM – TEONG, 2010; OBIDZINSKI et al., 2013).

12. táblázat: Biodízel alapanyagok földhasználati intenzitása

Alapanyag	Olajtartalom (%)	Olajhozam (l/ha/év)	Földhasználat (m ² /MJ/év)
Szójabab	18	636	0,649
Jatropha	28	741	0,410
Őszi káposztarepce	41	974	0,306
Napraforgó	40	1.070	0,277
Olajpálma	36	5.366	0,053
Mikroalga	30	58.700	0,005

Forrás: MATA et al., 2011

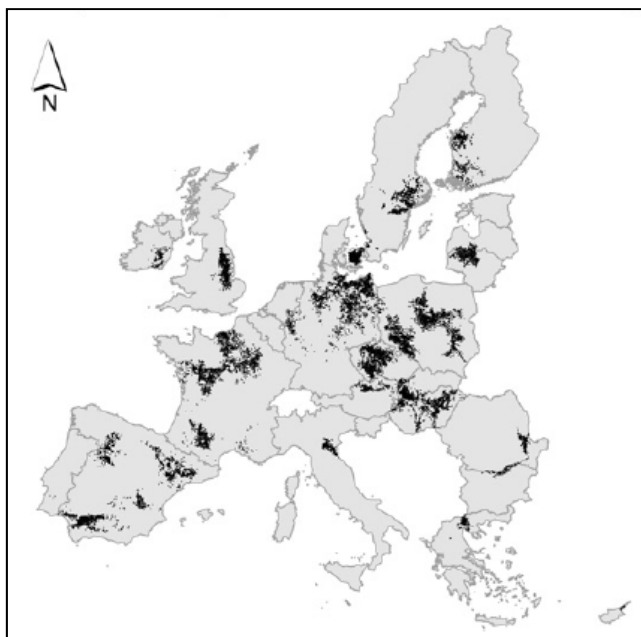
Bár az EU földhasználatában nem következtek be drámai változások, az új tagországokban nőtt a gabonatermesztés földhasználatát és az ebből fakadó környezeti

terhelés (TAKÁCS-GYÖRGY – TAKÁCS, 2012). Több bírálat érte az EU-t biodízelgyártása közvetett földhasználat-módosító hatásaiért a távol-keleti pálmaolajimporttal kapcsolatban, a tényadatok azonban más képet mutatnak. Az Unió pálmaolaj-importja nem éri el a globális kereslet 20%-át sem, és ennek döntő hányada élelmiszerként felhasználásra kerül. Az exportcélú biodízel területigénye Indonéziában mintegy 12 ezer ha, Malajziában 81 ezer ha volt 2010-ben.

Amennyiben az EU által maximálisan engedélyezett 25% PME-t (pálmaolaj-metilészter) bekevernék a biodízelbe, ez a 2012. évi tényadatok alapján mintegy 500 ezer ha termőterületet igényelne összesen a két fejlődő országban, ami a jelenlegi őserdőknek még mindig csak a 0,5 %-át tenné ki. A jelenlegi tényleges részarány a repce-helyettesítést is figyelembe véve 0,2 % körül alakul. Az olajpálma-ültetvények a két országban együttesen 8 millió ha-ra tehetők, ennek pedig csak töredéke (6-7 %-a) szolgál biodízel-előállítására. Összességében kijelenthető, hogy az EU hatályos jogszabályainak betartása esetén a pálmaolaj-metilészter előállításának környezet- és természetvédelmi szempontjai nem sérülnek a fejlődő országokban (BAI – JOBBÁGY, 2011).

HELLMANN – VERBURG, 2011 négy scenárió esetében vizsgálta az EU bioüzemanyag célú növénytermesztését 2030-ig. A modellezés során 5,75% bioüzemanyag részarányt vettek alapul és 70-100% közötti önellátottsággal kalkuláltak (5. ábra).

5. ábra: Bioüzemanyagcélú növénytermesztési gócpontok az EU-ban



Forrás: HELLMANN – VERBURG, 2011

Az első generációs bioüzemanyagok mellett két esetben a lignocellulóz alapú etanolgyártást is figyelembe vették. Mindig ugyanazokra a területekre estek a biohajtóanyag-célú növénytermesztés fő gócpontjai – igaz, eltérő földhasználati részesedéssel (5-20%). A legfontosabb régiók: Észak-Kelet-Németország, Lengyelország dél-nyugati és centrális területei, Észak-Litvánia, a Párizs környéki mezőgazdasági övezet, a magyar Alföld, Kelet-Ausztria és Nyugat-Szlovákia.

2.6. A bioüzemanyagok társadalmi aspektusai

2.6.1. Munkahelyteremtés

A REFUEL EU tanulmány eredményei szerint az első generációs bioüzemanyagok előállítása hagyományosnak tekinthető ipari technológiákkal történik, így elsősorban a vidéki területeken a mezőgazdasági szektorban létesítenek munkahelyeket, még hozzá jellemzően alacsony szakképzettséget igénylő állásokat (LONDO et al., 2010).

Hasonló eredményekre jutott NEUWAHL et al., 2008, amikor az EU bioüzemanyag politikájának foglalkoztatási hatásait vizsgálva megállapította, hogy a legmagasabb többletfoglalkoztatást a mezőgazdaságban létesíti a bioüzemanyag ágazat. Második helyen a gép- és élelmiszeripar áll, és csupán harmadik a munkahelyteremtésben a bioüzemanyag-előállítás. Elmondhatjuk tehát, hogy a bioüzemanyag-gyártás közvetett munkahelyteremtő hatása lényegesen magasabb a közvetlen hatásnál. Úgy gondolom, a vizsgálat egyik komoly hiányossága a szolgáltató szektorban jelzett nagymértékű visszaesés, melyre a szerzők sem tudnak érdemi magyarázatot adni. Két lehetőséget vázolnak fel: egyrészt, hogy a szolgáltató szektorban nem keletkeznek új munkahelyek a bioüzemanyagok alkalmazásával, másrészt, hogy az EU-ban ez a legnagyobb foglalkoztató ágazat, így a modell itt jobban fejti ki hatását. Véleményem szerint a modellbe csúszhatott alapvető hiba, hogy ilyen irreális mértékű foglalkoztatás-csökkenést prognosztizál még alacsony bioüzemanyag felhasználás mellett is.

BAI, 2009 az előző bekezdésben említett NEUWAHL et al., 2008 féle modellt alapul véve és hazai szakirodalmi forrásokkal egybevetve határozta meg a fajlagos foglalkoztatási mutatókat a bioetanol és biodízel-ágazatra nézve (13. táblázat). Meg kell

jegyezni, hogy bár ezek a számok valószínűleg lefedik az EU-s átlagot, a hazai helyzetre csupán korlátozottan alkalmazhatóak. Egyrészt biohajtóanyag üzemek jellemzően külföldi technológiával dolgoznak, ezért a gépgyártás munkahelyteremtő hatása elsősorban határainkon kívül realizálódik. Másrészt a szállításban felmerülő foglalkoztatás-csökkenés (hazai szinten lényegesen kisebb mértékű, mivel az export helyett – aminek kiszállításában külföldi fuvarozók is érintettek – a belföldi logisztika kerül előtérbe.

13. táblázat: Az EU bioüzemanyag ágazatainak munkahelyteremtő hatása

Tevékenység	Fő/MtOE/év	Biodízel Fő/MI/év	Bioetanol Fő/MI/év
Mezőgazdaság	5900	7,7	12,1
Hagyományos energiaszektor	-800	-1,0	-1,6
Gép- és élelmiszeripar	2720	3,5	5,6
Szolgáltatások (pl. tárolás)	-3650	-4,8	-7,5
Szállítás	-100	-0,1	-0,2
Bioüzemanyag-gyártás	730	1,0	1,5
Összesen	4800	6,3	9,8

Forrás: BAI, 2009

MUKHOPADHYAY – THOMASSIN, 2011 a kanadai bioetanol ágazat makroökonómiai hatásainak elemzésekor úgy találta, hogy a bioetanol-gyártás foglalkoztatási multiplikátora 13,31, míg az E-10 előállításé 9,16 – azaz, ha a kereslet növekedése következtében egy egységgel nő a foglalkoztatás az adott ágazatban, az a nemzetgazdaság többi szektorában a multiplikátor értékének megfelelő foglalkoztatás növekedést eredményez.

KULISIC et al., 2007 a horvát biodízel-vertikum makroökonómiai – többek között munkahelyteremtő hatását – vizsgálta input-output módszerrel. Számításaik alapján a biodízel-ágazat foglalkoztatási multiplikátora 3,33, ezzel a kőolaj ágazat után a második legnagyobb foglalkoztatási hatással rendelkező vertikum volt a vizsgált nemzetgazdasági ágak között. Úgy kalkuláltak, hogy a biodízel alkalmazásának duplájára (10%) növelése 2 329 új munkahelyet jelentene a gazdaságban, azonban 382 munkahely megszűnését is maga után vonná, a nettó pozitív hatás tehát 1 947 új munkahely lenne.

A thaiföldi bioüzemanyag vertikum foglalkoztatási hatása a *14. táblázatban* szemléltetett módon alakult SILALERTRUKSA et al., 2012 számításai alapján. Egyetértek a szerzők által választott módszerrel, és követendőnek tartom, hogy ahol rendelkezésre álltak adatok, ott az analitikai szemléletet alkalmazva tényadatokra alapozták számításaikat és csak abban az esetben nyúltak a makroökonómia input-output modellek nyújtotta becslés lehetőségéhez, ha nem álltak rendelkezésére tényadatok (főleg az indirekt foglalkoztatási hatás becslésekor). A direkt hatások 96-98%-a a mezőgazdaságban jelentkezett, míg az indirekt hatások esetén az ágazat részesedése 61-81% között változott. Érdeemes megfigyelni, mennyivel több munkahelyet teremt a bioüzemanyag vertikum egy extenzív/félintenzív mezőgazdasággal rendelkező országban, mint az intenzív gazdálkodást folytató EU-ban (*13. táblázat*). A munka hiányossága, hogy csak a mezőgazdaság, az alapanyag-feldolgozás és a bioüzemanyag-előállítás ágazatait elemezte, figyelmen kívül hagyva a nemzetgazdaság más szektoraiban fellépő esetleges hatásokat.

14. táblázat: A thaiföldi bioüzemanyag-vertikum foglalkoztatási fajlagosai (fő/MI)

Ágazat	Direkt fogl.	Indirekt fogl.	Összesen
Bioetanol (manióka)	70	47	117
Bioetanol (melasz)	10	102	112
Bioetanol (cukornád)	85	36	121
Biodízel (pálmaolaj)	74	54	128
Benzin	0,3	9,1	9,4
Gázolaj	0,3	10,9	11,2

Forrás: SILALERTRUKSA et al., 2012

Az EUROSERVER, 2012b tényadatai alapján 2011-ben a teljes megújuló energetikai ágazatban 1 186 460 főt foglalkoztattak közvetve vagy közvetlenül (6%-kal többet, mint 2010-ben), ebből 109 150 főt a bioüzemanyag vertikumban. Ezek a számok igazolni látszanak GRASSI, 1997 in EL BASSAM, 2010 tanulmányának állítását, miszerint 2020-ig mintegy 1 500 000 új munkahelyet fog jelenteni a megújuló energetikai ágazat az EU-ban. 2010-ben lényegesen magasabb, 151 200 fő volt a foglalkoztatás a biohajtóanyag ágazatban (EUROSERVER, 2011), míg 2009-ben csupán 82.450 munkavállalónak biztosított megélhetést az ágazat (EUROSERVER, 2010). A magyar bioüzemanyag gyártás 1 200 főnek nyújtott munkahelyet 2011-ben, ezzel a teljes megújuló energetikai foglalkoztatás 9%-át adta (EUROSERVER, 2012b).

2.6.2. A bioüzemanyagok ismertsége és elfogadottsága

A fejlett országok fogyasztói az elmúlt két évtizedben egyre környezettudatosabbá váltak (ROBERTS – BACON, 1997; SCHLUTE et al., 2004, VAN BIRGELEN et al., 2011). A fogyasztók környezettudatossága komoly tényezővé vált úgy az élelmiszer jellegű, mint az egyéb termékek piacán tanúsított fogyasztói magatartásban, mely az ún. zöld piaci szegmens fejlődését vonta maga után (BERGER – CORBIN, 1992; ROWLANDS et al., 2002). A bioüzemanyagok egy speciális részterületét képezik a zöld piaci szegmensnek, ugyanis elfogadottságukat rengeteg tényező befolyásolja: a kőolajárak, az egyes országok, illetve országcsoportok (EU) megújuló energetikai célkitűzései, az aktuálpolitika (ideértve a fogyasztók politikai beállítottságát is (CACCIATORE et al., 2012), valamint a körülöttük kialakult szakpolitikai, intellektuális és emocionális eredetű viták sajtóvisszhangja.

Komoly problémát jelent, hogy felmérések alapján a fogyasztók meglehetősen alulinformáltak, tudatlanok a megújuló energetika, illetve a bioüzemanyagok területén (TÓTH 2011; ADELLE – WITHANA, 2008; WEGENER – KELLY, 2008). Meg kell jegyezni, hogy a fogyasztók természetesen nem kizárólagosan tudásukra támaszkodnak, amikor politikai vagy tudományos jellegű eseményekről véleményt formálnak.

A következőkben a fogyasztók között elvégzett legfrissebb felmérések közül néhány fontosabbat ismertetek. Gyakorlatilag világszerte végeztek hasonló jellegű kutatásokat, de az alkalmazott megkérdezési és kiértékelési módszerek, valamint a kérdőívek tartalma igen színes palettát ölel fel.

DELSHAD et al., 2010 kutatásában 34 fókuszcsoportban összesen 119 alany bevonásával vizsgálta Indiana állam (USA) lakosainak bioüzemanyagokról alkotott véleményét. A megkérdezettek jelentős többsége ismerte a bioüzemanyagok, bioetanol, illetve E-85 fogalmát, azonban csupán kevesebb, mint felük használt etanolt üzemanyagként és kevesebb, mint 40%-uk rendelkezett ismeretekkel a bioüzemanyagok szabályozásáról és technológiáiról. A vizsgálat részletesen csak a bioetanollal foglalkozott. A megkérdezettek csoportos vita után szignifikánsan nagyobb mértékben támogatták a bioüzemanyagokat, mint a vita előtt. A tanulmány kétségtelen előnye, hogy több szempontból vizsgálja az első generációs bioüzemanyagok, valamint a

cellulóz alapú második generációs technológiák, a bioüzemanyag támogatási intézkedések támogatottságát (pl. gazdasági, környezeti, korrektség, állampolgári kötelesség). Hátránya, hogy elsősorban az attitűdvizsgálatra koncentrált, az ismeretek felmérése sekélyes – viszont igazolja az ismeretátadás véleményformáló szerepét.

ZHANG et al., 2011, 192 személygépjármű tulajdonossal és 182 tehergépjármű tulajdonossal készített interjút Nanjing városában (Kína). Úgy találták, hogy a gépjármű tulajdonosok közel 80%-ának véleménye szerint a bioüzemanyagok alkalmazása növeli az energiabiztonságot, mérsékeli az energiaválságot, illetve csökkenti az ÜHG kibocsátást. Ugyabakkor többségük nem tudott választ adni a biohajtóanyagok föld- illetve vízhasználatát, élelmiszerárakra gyakorolt hatását, valamint a termelés költségeit firtató kérdésekre.

A vizsgálat kitért még arra, hogy új autó vásárlása esetén mely paramétereket tartanák fontosnak a tulajdonosok (pl. üzemanyag ára, energiatartalma, fenntartási költségek, üzemanyag elérhetősége, környezeti hatások), illetve mely tényezők hatására választanák a bioüzemanyagokat (pl. árelőny, teljesítmény, az üzemanyagellátó hálózat bővülése, kísérletező kedv, barátok rábeszélése, jogszabályi előírások, adókedvezmény alternatív hajtóanyaggal működő gépjármű vásárlása esetén). A kutatás komoly hiányossága, hogy egyetlen városra korlátozódik, míg a bioüzemanyagok szabályozása, támogatása általában nemzeti/tartományi szinten történik. Bár a nemzetközi irodalom jellemzően nem törekszik reprezentativitásra a biohajtóanyagokkal kapcsolatos attitűdvizsgálatok esetén, a minta ilyen szintű leszűkítése komolyan korlátozza az eredmények gyakorlati alkalmazhatóságát.

SAVVANIDOU et al., 2010, 571 fogyasztót kérdezett meg Észak-Görögországban a bioüzemanyagokról. Eldöntendő kérdéseket alkalmazva (egyetért – nem ért egyet) többek között a következő állítások támogatottságát vizsgálták: a fosszilis üzemanyagok alkalmazása kapcsolatban áll a klímaváltozással; a klímaváltozás fontos probléma; az erdőirtás a bioüzemanyagok térnyerésének köszönhető; a bioüzemanyagok növelik a mezőgazdasági foglalkoztatást. A megkérdezettek több, mint 90%-a úgy vélte, a klímaváltozás egyik oka a fosszilis üzemanyagok alkalmazása, de csupán 23,8%-uk tudott különbséget tenni a biodízel és a bioetanol között, és kevesebb, mint 54% értett

egyét azzal, hogy a bioüzemanyagok hatékony megoldást jelentenek az energetikai problémákra.

Az autótulajdonosok (a minta 78,6%-a) több, mint 4/5-e volt kész bioüzemanyagokat tankolni, viszont csak alig 45%-uk lett volna hajlandó 0,06 € (~17 Ft) felárat fizetni értük. A kérdésekre adott válaszok alapján logit és probit regressziós modellekkel, számos szocio-ökonómiai változó bevonásával vizsgálták és elemezték a válaszok közötti összefüggéseket. A kérdőív előnye a minta nagysága (ez az egyik legnagyobb minta a vonatkozó szakirodalomban) és az egyszerű kiértékelhetőség (eldöntendő kérdések), de ez legnagyobb gyengesége is, hiszen a kapott válaszok objektív ellenőrzésére nem ad lehetőséget (a kérdőív valós tudást ellenőrző kérdéseket nem tartalmazott), így inkább a fogyasztók önértékelését, mint valós tudását vizsgálja.

VAN DE VELDE et al., 2009 öt belga benzinkúton osztott szét 1200 kérdőívet felbélyegzett válaszborítékkal, melyből 363 értékelhetően kitöltött példányt kapott vissza. A válaszadók több, mint 80%-a ismerte a hagyományos dízelhez kevert biodízelt (pl. B7), a tiszta biodízelt már csupán alig 55%-uk, míg a benzinhez kevert etanolt (pl. E85) 51,5%-uk, a tiszta bioetanolt alig több mint 40%-uk ismerte. Elenyészően kis hányaduk (0,7-2%) rendelkezett gyakorlati tapasztalatokkal ezen üzemanyagokról. Ez az arány igen alacsony, különösen, ha figyelembe vesszük a szomszédos nagyobb államok (pl. Németország) bioüzemanyag-politikáját. A bioüzemanyagok különböző tulajdonságainak (pl. ár, elérhetőség, biztonság, teljesítmény, szag) fontosságát értékelő kérdésekre adott válaszok alapján a következő 4 klaszterbe sorolták a fogyasztókat: teljesítményorientált, szociális beállítottságú, környezetorientált és kényelemszerető. Úgy találták, hogy a klaszterek szignifikánsan különböznek korösszetételüket, iskolai végzettségüket, az átlagosan vezetett távolságot, valamint a bioüzemanyagokhoz való hozzáállásukat tekintve. Nem találtak viszont szignifikáns eltérést a jövedelemviszonyokat, a nemet, valamint a bioüzemanyagok ismertségét illetően. A kutatás viszonylag magas anyagi ráfordítással ért el viszonylag szerény (mintegy 30%-os) válaszadási hajlandóságot. Nem vizsgálta az alanyok bioüzemanyagokkal kapcsolatos általános beállítottságát, így valószínűsíthető, hogy csak az elkötelezettebbek válaszoltak, azaz akaratlanul is torzult a minta.

CACCIATORE et al., 2012 egy Wisconsin államban (USA) végzett, 556 felnőtt polgárt érintő telefonos kérdőívezés eredményeit értékelte ki. A válaszadók egyik felét a bioüzemanyagokról, a másik felét az etanolról kérdezték, hogy ellenőrizhessék, a megnevezés hatását a véleményalkotásra. A magukat demokratának valló válaszadók sokkal pozitívabban álltak a kérdéshez, ha a bioüzemanyag szót hallották a csak etanol helyett. A republikánusokat viszont nem befolyásolta a megnevezés. A kutatás szerint a szocio-demográfiai változók nem magyarázták a bioüzemanyagokkal kapcsolatos attitűdöket, az ideológiai hovatartozás viszont annál inkább. A vizsgálat nem tért ki a bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismeretekre, de annál érdekesebb információkat szolgáltatott a kommunikáció (bioüzemanyag/etanol megnevezés) pártpreferenciától függő értelmezéséről. Érdekes lett volna összehasonlítani ezeket az eredményeket a valós tudással, hogy meghatározzák a releváns ismeretek attitűdre gyakorolt hatását.

2.7. Az első generációs bioüzemanyagok jogi szabályozása – különös tekintettel a biodízelre

A bioüzemanyagok jogi szabályozása viszonylag jól harmonizált az EU-n belül, azaz a fő támpontokat a közösségi jogrendszer adja. A tagállamok szabadságot élveznek a támogatás mértékének meghatározásában, illetve bizonyos üzemanyagszabványok alkalmazásának lehetőségében.

2.7.1. Az uniós szabályozás

Az Európai Unió bioüzemanyag politikája három fő célkitűzéssel határozható meg: az energiaellátás biztonságának növelése az energiafüggőség csökkentésével, az ÜHG-kibocsátás csökkentése, valamint a mezőgazdasági piacok szabályozása a többlettermék értékesítésének, feldolgozásának elősegítésével (BAI – JOBBÁGY, 2011). Az Unió számos célkitűzése, rendelete és egyéb szabályozási eszköze (pl. szabványok) befolyásolja közvetve vagy közvetlenül a bioüzemanyagok előállítását, kereskedelmét és felhasználását a Közösségen belül. Ezek közül a legfontosabbakat emelem ki az alábbiakban:

- Az Európa 2020 Program energetikai fejezete, az Energia 2020 Program, rögzíti a tagállamok azon vállalását, hogy 2020-ra az Unió primer energiatermelésének 20%-a megújuló forrásokból származzon, 20%-kal csökkentsék az ÜHG

kibocsátást, illetve 20% hatékonyságjavulást érjenek el az energiatípusok felhasználásában.

- A Megújuló Energia Technológiai Útiter (Renewable Energy Technology Roadmap) a Tanácsi rendelet.....megvalósulását kívánja elősegíteni; ennek érdekében energiatípusokra lebontva tartalmazza a célkitűzéseket, valamint ismerteti az egyes megújuló energiaforrásokat és fejlesztési lehetőségeiket. Biohajtóanyagokból 2020-ra 34 Mtoe felhasználást határoz meg célértékként (EREC, 2008). 2011-ben 13,9 Mtoe volt az EU bioüzemanyag felhasználása (EUROSERVER, 2012b).
- A bioüzemanyagok piacát alapvetően meghatározza a 2003/30/EC irányelv, amely előírja, hogy 2010-ig a teljes üzemanyag-felhasználás energiatartalmának 5,75%-át, 2020-ig 10%-át megújuló üzemanyagokból kell biztosítani (EK, 2003). Bár a 2010-es célkitűzések nem valósultak meg (kb. 4,8%-ot sikerült elérni), 2020-ra az Unió megpróbálja behozni lemaradását. A célok elérése érdekében alkalmazott támogatási és jogszabályi intézkedéseket az *I. melléklet* tartalmazza.
- A 2003/96/EC rendelet lehetővé teszi a bioüzemanyagok kedvezményes adóztatását, illetve adómentességét. Míg korábban a tagállamok jellemzően az adókedvezményeket alkalmazták a biohajtóanyag ágazat támogatására, az ágazat felfutásával, illetve a gazdasági világválság okozta pénzügyi gondokkal a hangsúly egyre inkább a fiskális támogatások leépítésére és a kötelező bekeverés biztosítására tolódott át büntetési illeték kiszabásával (így az adófizetők helyett a fogyasztókra hárították a többletköltséget).
- A 2009/443/EK rendelet 2012-ig a személygépjárművek átlagos CO₂-kibocsátását 130 g/km-ben maximálta. Az Európai Parlament elfogadta, hogy az új gépkocsik átlagos szén-dioxid-kibocsátása 2020-ig csökkenjen 95 g/km-re, 2025-ig pedig lehetőség szerint 70 g/km-re, amely értékeket a Bizottság legkésőbb 2016-ban megerősíti vagy felülvizsgálja. Ezek be nem tartása esetén többletkibocsátási díj (20-95 EUR/g többletemisszió) fizetendő. Az autógyártók kétféle módon próbálnak eleget tenni a követeléseknek: az ún. downsizing-gal (motorok űrtartalmának csökkentése változatlan teljesítmény mellett), illetve az alternatív üzemanyagok alkalmazásával. Az elmúlt évek slágere volt az

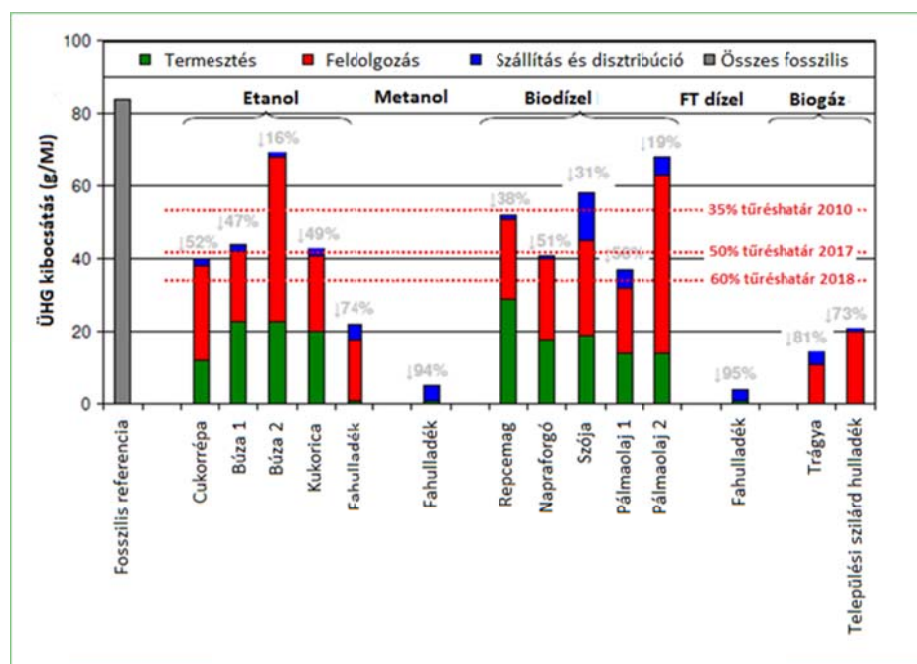
elektromos autó, az értékesítési statisztikák azonban új utak keresésére ösztönzik a gyártókat (Internet 6: TOTALCAR, 2013).

- Az üzemanyagok minőségéről szóló 2009/30 EK irányelv (ún. FQD²²) alapján a konvencionális üzemanyagok teljes életciklusára számított ÜHG-kibocsátás értékét 6%-kal kell csökkenteni 2020-ig (a 2012. évi felülvizsgálatot követően ezt az értéket akár 10%-ra lehet emelni). Az E10 üzemanyag bevezetésével (eddig 4 tagországban vezették be (*I. melléklet*)) párhuzamosan az E5 is forgalomban maradhat legalább 2013-ig, abból a célból, hogy a régebbi járművek ne sérüljenek (EK, 2009b).
- Az EU biodízelszabványa (EN 14214:2008) a Közösségen belül forgalmazható biodízel minőségi paramétereit határozza meg. A jódszámra vonatkozó kitétel (max. 120) korlátozza a napraforgóból előállított biodízel alkalmazását és egyértelműen a repceolajra alapozott gyártásnak kedvez. A szabványt értelemszerűen hazánk is adaptálta.
- Az EN 590:2009 szabvány a gázolaj minőségi jellemzőit fekteti le, és engedélyezi max. 7% biodízel komponens bekeverését (eddig 12 tagállamban vezették be (*I. melléklet*)). A szabványt hazánk is adaptálta.
- A 2009/28/EK irányelv (ún. RED²³) megfogalmazza az előállított bioüzemanyagok fenntartható előállításával kapcsolatos követelményeket és ezek ellenőrzését. Rögzíti az egyes alapanyagokból előállított bioüzemanyagok fajlagos ÜHG kibocsátását (EK, 2009a). A közelmúltban komoly vitákat okozott a RED módosítására irányuló javaslat, amely gyakorlatilag a jelenlegi szinten (5%-ban energia-egyenértékben) maximalizálná az első generációs biohajtóanyagok felhasználását és a 2020-as kvóták teljesítéséhez ezen felül csak az újabb generációs hajtóanyagokat engedne alkalmazni (RENG, 2012). A RED-ben jelenleg rögzített ÜHG-kibocsátási határokat a 6. ábra szemlélteti.

²² Fuel Quality Directive

²³ Renewable Energy Directive

6. ábra: A bioüzemanyag alapanyagok életciklus alapján meghatározott ÜHG kibocsátása a fosszilis üzemanyaghoz képest



Forrás: ECOFYS, 2010

2.7.2. A magyar szabályozórendszer

A magyar szabályozási rendszer gyakorlatilag csak részletkérdésekben tér el az EU szabályozásától, kereteit tekintve az Unió által megszabott határokon belül mozog. Sajnos a megújuló energetika hazai szabályozása több önellentmondással is terhelt és rendkívüli módon bürokratikus, ami nagyon megnehezíti az újabb beruházásokat, illetve a meglévő üzemek működését is akadályozza (ENERGIA KLUB, 2010). A biohajtóanyagok alkalmazását befolyásoló releváns jogszabályok a következők:

- Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve az EU Bizottság 2009/548/EK határozatának megfelelően került összeállításra. A Cselekvési Tervbe a megújuló energiák között a bioüzemanyagok aránya a legserényebb (11%), mely a koncepciók szerint 2020-ra 19 %-ra nő úgy, hogy a közlekedési felhasználásban betöltött jelenlegi 3,7%-os arány 2020-ra eléri az EU által elvárt 10%-ot. Mindehhez a jelenlegi bioüzemanyag mennyiség (150 ktoe/év) 3,6-szorosát kellene előállítani. 2020-ra a közlekedésben alkalmazott megújuló energiahordozók összetételét az alábbi arányokban határozza meg: bioetanol 56,8% (304 ktoe), biodízel 37,8% (202 ktoe), megújuló villamos energia 4,5% (22

ktoe), egyéb bioüzemanyag, elsősorban a tömegközlekedésben és a hulladékszállításban felhasznált biogáz 0,9% (5 ktoe).

- Az Új Széchenyi Terv (2010) rögzíti az élelmezésbiztonság elsődlegességét, de „tekintettel arra, hogy a második generációs üzemanyag előállítására jelenleg csak részben állnak rendelkezésre kiforrott technológiák” a terméktöbbletek alternatív energetikai hasznosítását járható útnak látja (BAI – JOBBÁGY, 2011).
- Az Európa 2020 stratégiához tartozó Nemzeti Intézkedési Terv (NIT, 2010. szeptember 30) az Új Széchenyi Tervvel összhangban készült, és bemutatja az Európai Unió szinten meghatározott 2020-ig elérendő célkitűzések eléréséhez tartozó hazai vállalatokat. A dokumentum öt számszerűsített és mérhető célkitűzést határoz meg, melyek egyike a fenntartható energia-gazdálkodás. Ennek két alpontja foglalkozik a bioüzemanyagokkal, a gépjárműgyártás, a technológiafejlesztés, valamint a mezőgazdasági termékek feldolgozásának támogatási rendszere kapcsán (BAI – JOBBÁGY, 2011).
- A bioüzemanyagok kötelező bekeverését a 2010. évi CVII. törvény szabályozza. A törvény előírásai értelmében a törvény végrehajtásáról szóló rendeletben meghatározott arányú bioüzemanyag komponenst kötelező bekeverni a töltőállomásokon forgalmazott üzemanyagba, ellenkező esetben a forgalmazó 35 Ft/MJ büntetést köteles fizetni a be nem kevert biokomponens energiatartalma után. 2011-től kezdődően csak fenntartható módon előállított bioüzemanyag számolható el a nemzeti kötelezettség teljesítése során, valamint adókedvezményt, egyéb pénzügyi támogatást kizárólag ezek után lehet igénybe venni. A fenntarthatósági feltételek a vonatkozó EU irányelvekben meghatározottak alapján kerültek kialakításra, melyek teljesítését a Néh ellenőrzi.
- A bioüzemanyag célú növénytermesztés területi fenntarthatóságát a 42/2010. (XII. 20.) VM rendelet szabályozza, mely kimondja, hogy csak szántóterületen lehet ilyen tevékenységet végezni, amennyiben az nem minősül érzékeny területnek.
- A fenntartható bioüzemanyag-előállítás követelményeit, illetve azok ellenőrzését és igazolását a 343/2010. (XII. 28.) Korm.rendelet rögzíti, melyet a 167/2011 (VIII. 24.) Korm.rendelet módosított. A rendeletben megfogalmazott követelmények gyakorlatilag a 2009/28/EK direktíva jogharmonizáció keretében átvett kritériumai. A rendelet energiatartalomra vetítve 3,1% bioetanol és 4,4% biodízel részarány kötelező bekeverését írja elő 2013. december 31-ig.

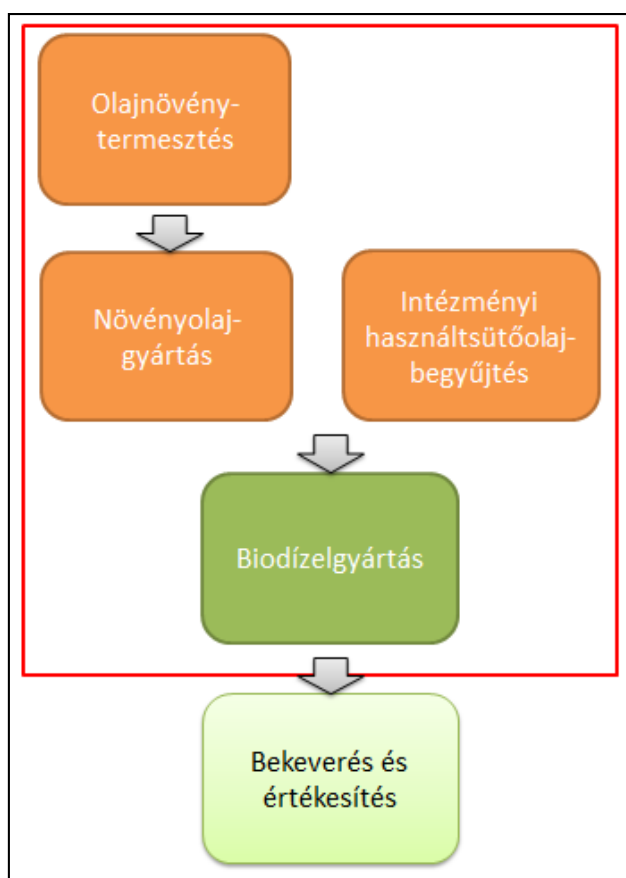
- A jövedéki adótörvény (2003. évi CXXVII. tv.) az elmúlt két évben több változáson is átesett. Egyrészt eltörölték az E-85 üzemanyag bioetanol komponensének adómentességét, illetve két lépcsőben 70 HUF/l-re emelték jövedéki adóját, másrészt 2013. január 1-től lehetővé tették a gazdálkodók számára, hogy a gázolaj jövedéki adómértéke 18%-ának (azaz jelenleg 19,863 HUF/l) megfizetése után hektáronként maximum 97 l saját előállítású növényi olajat használjanak gépeikben. A biodízelre a gázolaj jövedéki adómértéke – 110,35 HUF/l – vonatkozik. Meg kell azonban jegyezni, hogy a bioetanol jövedéki adómértékét arra hivatkozva emelték meg, hogy az EU rendelkezései értelmében fűtőértékre vetítve arányban kell lennie hagyományos kőolaj alapú megfelelőjének – a benzinnek – jövedéki adójával. Ezt az elvet követve viszont a biodízel jövedéki adómértékét csökkenteni kellene mintegy 10%-kal a gázolajhoz képest, azaz a korrekt jövedéki adómérték 99,32 HUF/l lenne.

3. A VIZSGÁLAT ANYAGA ÉS MÓDSZEREI

Vizsgálataim első fázisát a legfrissebb **szakirodalmi eredmények áttekintése** és feldolgozása képezi. Elsőként a nemzetközi kőolaj- és üzemanyagpiac jelenlegi és várható tendenciáit, fejlődési irányait tekintetem át, majd a globális bioüzemanyag ágazatot értékeltem – kutatásom témájának megfelelően a biodízelre helyezve a fő hangsúlyt. A piaci folyamatok mellett fontosnak tartottam kitérni a bioüzemanyagok környezeti és társadalmi hatásaira, mivel csak így alakítható ki róluk a fenntarthatóság elvét szem előtt tartó, teljes értékelés.

A továbbiakban ismertetett vizsgálataim alapvető tárgyát a magyar biodízel-vertikum képezi, melynek szerkezeti felépítését a 7. ábra szemlélteti. A részletes elemzésbe csupán a pirossal keretezett ágazati szereplőket vontam be, mivel a bekeverést a piaci viszonyoktól független jogi aktus szabályozza.

7. ábra: A magyar biodízel-vertikum egyszerűsített sémája



Forrás: saját szerkesztés

A modellek (hozzáadott érték, jövedelmezőség, munkahelyteremtés) megalkotása folyamán primer és szekunder adatbázisokra támaszkodtam. A **primer adatbázis** alapját a **vertikum szereplőivel** folytatott beszélgetések és **mélyinterjúk** során szolgáltatott adatok képezték. Kutatási célkitűzéseimmal összhangban 2012 nyarán meglátogattam az Inter-Tram Kft. mátészalkai és a Rossi Biofuel Zrt. komáromi biodízelüzemét, az Ökoil Alapanyag Előállító és Kereskedelmi Kft. növényolaj üzemét, valamint egy használsütőolaj-begyűjtéssel foglalkozó vállalkozást. Az üzemlátogatások során a mélyinterjúk vezérfonalát képező kérdőívet a *II. melléklet* tartalmazza. A kérdőív az objektív adatok (kapacitás, kihasználtság, foglalkoztatottak száma, alapanyagok) mellett a vezető beosztású dolgozók szubjektív véleményére, az ágazatról alkotott jövőképre vonatkozó kérdéseket is tartalmazott.

A szekunder adatbázisokat a könnyebb áttekinthetőség és jobb érthetőség érdekében az egyes vizsgálatok módszertanának részletezésekor ismertetem.

3.1. A hozzáadott érték meghatározása

A bruttó hozzáadott érték ORSOS – PITLIK, 1996 definíciója alapján a nemzetgazdaság vagy ennek valamely része által adott időszakban létrehozott eredmény. A hozzáadott érték a termelési érték és a vásárolt ráfordítások különbözete. Másképp fogalmazva: a gazdálkodó szervezetek hozzájárulása az országban előállított bruttó hazai termékhez, azaz a GDP-hez. Ez a mutató azt fejezi ki, hogy az adott évben az adott vállalkozás mennyi új értéket állított elő (www.nav.gov.hu). Kiszámítása a következőképpen történik:

$$\text{Bruttó hozzáadott érték} = \text{Bruttó kibocsátás} - \text{Folyó termelő felhasználás},$$

ahol a folyó termelő felhasználás a termék előállításához felhasznált (általában más vállalkozás által előállított) termékek és szolgáltatások értéke. A folyó termelő felhasználás tartalmazza tehát az anyagjellegű költségeket, valamint az igénybe vett szolgáltatások költségeit, nem tartalmazza azonban a személyi jellegű költségeket és az amortizációt.

3.1.1. Az olajnövény-termesztés hozzáadott értékének meghatározása

Az olajnövények termesztésének hozzáadott értékét a DE AGTC és jogelőd intézményei Üzemtani Iskolájában kifejlesztett **növénytermesztési tervezési modell** céljaimnak megfelelően **átalakított** és **egyszerűsített** változatával határoztam meg. A modell a hazánkban termesztett két fő olajnövény, a napraforgó és a repce hozzáadott értékét vizsgálja **1 ha termőterületre vetítve**. A modell inputváltozói a következő szekunder adatbázisokon alapultak:

- termesztéstechnológia: a DE AGTC és jogelőd intézményei Üzemtani Iskolájában kifejlesztett növénytermesztési tervezési modell és KITE, 2012 szántóföldi technológiai kézikönyv ajánlásai.
- tápanyagszükséglet: az egyes gazdaságok eltérő lehetőségeit és termesztéstechnológiai elképzeléseit figyelembe véve nagyon nehéz, valamint jelen munka kereteit bőven meghaladó feladat lenne egy országos szinten érvényes tápanyag visszapótlási modell felállítása, azért a KITE, 2012 által megadott fajlagos tápanyagszükségletet tekintettem irányadónak a kijuttatott műtrágyamennyiség meghatározásakor. Az alapmodell felállításakor figyelembe vettem, hogy az alacsony termésátlagok részben annak köszönhetőek, hogy a gazdálkodók igyekeznek spórolni a műtrágyaköltségeken, ezért az előírtnál kevesebbet juttatnak ki főleg a foszfor- és kálium műtrágyákból.
- földbérleti díj: mértékét az AKI, 2012 tesztüzemi információs rendszer 2011-es tényadatai alapján határoztam meg.
- gépi költségek: GOCKLER, 2012 mezőgazdasági gépi munkák költségeit részletező tanulmánya alapján, átszámítva II. területkategóriára (mivel hazánkban a barna erdőtalaj a legelterjedtebb). A gépi költségek meghatározásakor az üzem- és kenőanyagok költségét, valamint a javítás, karbantartás költségét vettem figyelembe. Az utolsó állománypermetezésnél, valamint a deszikkálásnál az általános gyakorlatnak megfelelően bérszolgáltatással számoltam.
- inputanyagok költsége: a termelés során felhasznált inputanyagok költségét a KITE Zrt. által rendelkezésemre bocsátott 2012. évre szóló beszerzési árak alapján határoztam meg.

- általános költség: az AKI tesztüzemi rendszer adatai alapján 12% általános költséghányaddal számoltam, melynek 60%-át, azaz összesen 7,2% általános költséghányadot vettem figyelembe a hozzáadott érték meghatározásakor mint folyó termelő felhasználást.
- termésátlagok: az olajnövények termésátlagait az AKI adatbázisára támaszkodva a 2007-2012 közötti időszak országos termésátlagainak átlagolásával határoztam meg. A hozzáadott érték érzékenységvizsgálatakor a KITE, 2012 által megadott, intenzív technológia mellett elérhető magasabb termésátlagokat vettem figyelembe, természetesen az inputok megfelelő növelése mellett.
- értékesítési ár: az olajos magvak értékesítési árát az AKI, 2012b agrárpiaci jelentéseinek átlagaként határoztam meg.

Az alapmodell a hazánkban jellemző félintenzív termesztéstechnológián alapul. Az érzékenységvizsgálat során ceteris paribus elemeztem, hogyan alakulna a hozzáadott érték, amennyiben a gazdálkodók betartanák a KITE, 2012 termesztéstechnológiai ajánlásait (*III. melléklet*).

3.1.2. A növényolaj-előállítás hozzáadott értékének meghatározása

A növényolaj-előállítás hozzáadott értékének meghatározásához nem álltak rendelkezésemre pontos technológiai és költségadatok. A kalkuláció során ebből kifolyólag az Ökoil Kft. által rendelkezésemre bocsátott **kihozatali adatokkal** (7. táblázat), valamint a vállalkozás interneten elérhető, nyilvános **2011. évi beszámolójából** nyert pénzügyi adatokkal számoltam. Két modellt készítettem, egyet a repceolaj- és egyet a napraforgóolaj-előállításra. A modellek inputváltozói a következő módon kerültek meghatározásra:

- növényolajok értékesítési ára: napraforgóolaj esetében az AKI, 2012b agrárpiaci jelentései alapján számolt átlagos tőzsdei ár, repceolaj esetében az AKI adatbázisának hiányosságai miatt az UFOP, 2012 által EUR-ban nyilvántartott tőzsdei árak átlagát számoltam át az MNB 2012-re vonatkozó EUR-HUF árfolyamának átlaga segítségével HUF-ra.
- olajos darák értékesítési ára: az AKI, 2012b agrárpiaci jelentései alapján számolt átlagos tőzsdei ár.

- napraforgóhéj értékesítési ára: az Ökoil Kft. által megadott átlagos értékesítési ár. A vállalkozás a napraforgóhéjat hőenergetikai célú felhasználásra értékesíti.
- nyálka értékesítési ára: az Ökoil Kft. által megadott átlagos értékesítési ár.
- olajos magvak beszerzési ára: az AKI, 2012b agrárpiaci jelentései alapján számolt átlagos tőzsdei ár.
- közüzemi költségek: az Ökoil Kft. 2011. évi beszámolója alapján (igénybe vett szolgáltatások).
- egyéb inputanyagok költsége: az Ökoil Kft. 2011. évi beszámolójából az összes anyagjellegű ráfordítás és a kalkulált alapanyagköltség, valamint energiaköltség különbsége.

Az alapmodell a biodízel alapanyagot előállító vállalkozás valós teljesítményén alapul. Figyelembe véve azonban, hogy a tevékenység úgy a pénzügyi beszámoló, mint a modellszámítások alapján veszteséges, az érzékenységvizsgálatban kísérletet tettem egy versenyképesebb, szoros integráción alapuló modell kialakítására, mely esetében az olajos magvakat kedvezőbb áron szerezne be a vállalkozás (*IV. melléklet*).

3.1.3. A használsütőolaj-begyűjtés hozzáadott értékének meghatározása

A használsütőolaj-begyűjtés hozzáadott értékének meghatározásakor azzal szembesültem, hogy a tisztítási technológia és a pénzügyi adatok a vállalkozás számára üzleti titoknak minősülnek, így ebben az esetben is az interneten hozzáférhető (<http://e-beszamolo.kim.gov.hu/>) **2011. évi pénzügyi beszámoló**, valamint a mélyinterjú során elhangzott néhány **technológiai sarokszám** képezte a kalkuláció alapját. A modellalkotás során a megkeresett vállalkozás szóbeli tájékoztatása alapján úgy számoltam, hogy az összes begyűjtött használt sütőzsiradék mennyiségének közel 25%-át vizes zsírként biogáz előállítás céljára értékesítik. Ez a frakció ipari hasznosításra alkalmatlan. A modell inputváltozói az alábbi módon határoztam meg:

- tisztított sütőolaj értékesítési ára: a biodízel üzemekben folytatott adatgyűjtés alapján átlagosan 900 EUR/t-nak vettem a 2012. évre, melyet az MNB 2012-re vonatkozó EUR-HUF árfolyamának átlaga segítségével számoltam át HUF-ra.
- vizes zsír értékesítési ára: a használsütőolaj-begyűjtéssel foglalkozó vállalkozás által megadott átlagos értékesítési ár.

- használt sütóolaj beszerzési ára: a használt sütóolaj-begyűjtéssel foglalkozó vállalkozás által megadott beszerzési ártartomány alapján szakértői becsléssel meghatározott összeg.
- egyéb inputanyagok költsége: a vállalkozás éves beszámolójából az egyéb anyagfelhasználásból az árbevétel alapján a főtevékenységre eső költséghányad.
- közüzemi költségek: a vállalkozás éves beszámolójából a közüzemi költségekből (igénybe vett szolgáltatások) az árbevétel alapján a főtevékenységre eső költséghányad.

Mivel a hazai használt sütóolaj piac erősen oligopol jellegű, a felvásárlási árakat egyértelműen a begyűjtéssel foglalkozó cégek határozzák meg, így ezek változását nem érdemes vizsgálni, hiszen az érintett vállalkozások érdekeiknek megfelelően alakítják azokat. Az érzékenységvizsgálatban ebből kifolyólag az olajminőség változásának hatását vizsgáltam (*V. melléklet*).

3.1.4. A biodízel-előállítás hozzáadott értékének meghatározása

A biodízelgyártás hozzáadott értékének meghatározásakor az adatgyűjtés során **meglátogatott** két működő hazai **biodízel üzem technológiai adatait** vettem alapul. Figyelembe véve a technológiát, 97%-os biodízel-kihozattal és alapanyagra vetítve 16% glicerines fázis keletkezéssel (az alapanyagra vetített 100% feletti összkihozattal a hozzáadott metanol okozza), valamint KOH katalizátor alkalmazásával számoltam. A hozzáadott érték meghatározására négy modellt készítettem, melyből három elméleti, a legfőbb alapanyagféleségek (repceolaj, napraforgóolaj, használt sütóolaj) elvi hozzáadott értékét vizsgálja, a negyedik pedig a valósághoz közeli **35% repceolaj, 35% napraforgóolaj és 30% használt sütóolaj receptúra** esetén vizsgálja a hozzáadott értéket. A pontos receptúra az évszak és az olajminőség függvényében változik, így csak közelítő értékekkel lehet számolni. A 30% körüli maximális használt sütóolaj arányt a felvásárlóval kötött megállapodás rögzíti. Mivel az ágazati szereplők jellemzően EUR-ban tartják nyilván költségeiket, a hozzáadott érték modelljét is EUR-ban számolva készítettem el és csak az eredményeket forintosítottam az MNB 2012-re vonatkozó EUR-HUF árfolyama átlagának segítségével. A modell inputváltozói az alábbiakban ismertetett módon kerültek meghatározásra:

- biodízel értékesítési ára: az UFOP²⁴, 2012 által EUR-ban nyilvántartott tőzsdei árak átlagát vettem alapul.
- glicerines fázis értékesítési ára: a mélyinterjúk során gyűjtött adatok alapján a glicerines fázis (~60% glicerin, 10% metanol, 4-5% szabad zsírsav) értékesítési árát 60 eHUF-ban határoztam meg, melyet átszámoltam EUR-ra.
- növényi olajok beszerzési ára: napraforgóolaj esetében az AKI, 2012b agrárpiaci jelentései alapján számolt átlagos tőzsdei árat számítottam át EUR-ba, repceolaj esetében az AKI adatbázisának hiányosságai miatt az UFOP, 2012 által EUR-ban nyilvántartott tőzsdei árak átlagát vettem alapul.
- használt sütőolaj beszerzési ára: a 3.1.3. alfejezetben ismertetett módon a biodízel üzemekben folytatott adatgyűjtés alapján átlagosan 900 EUR/t-nak vettem.
- egyéb inputanyagok beszerzési ára: a termelés során felhasznált egyéb inputanyagok (pl. metanol, KOH, kálium-metilát, antioxidáns, foszforsav, citromsav) beszerzési átlagárát a személyes adatgyűjtés során az üzemekben rendelkezésemre bocsátott beszerzési árak alapján határoztam meg.
- közüzemi költségek: a személyes adatgyűjtés során az üzemekben rendelkezésemre bocsátott adatok alapján határoztam meg.

Az érzékenységvizsgálat során megpróbáltam számszerűsíteni, a biodízel értékesítési árának változása ceteris paribus hogyan befolyásolja a hozzáadott értéket. Elsősorban a magasabb értékesítési ár vizsgálata tűnik célszerűnek, hiszen a biodízelgyártók nem tőzsdei áron, hanem attól kedvezőbb árképlet segítségével meghatározott áron értékesítik a biodízelt, így a valós hozzáadott érték is magasabb némileg, mint a tőzsdei árak alapján számított (*VI. melléklet*).

3.2. A költség-, hozam-, jövedelem-viszonyok meghatározása

A termelési értéket, a termelési költséget, az önköltséget, a nettó jövedelmet, valamint a költségarányos jövedelmezőséget a hozzáadott értékhez hasonlóan az egyes ágazati szereplőkre külön-külön határoztam meg. A számításoknál a hozzáadott érték

²⁴ Union zur Förderung von Öl und Proteinpflanzen

meghatározására kidolgozott, a 3.1. fejezetben ismertetett, modelleket bővítettem ki az egyéb, számításba veendő költségekkel (pl. személyi jellegű költségek, amortizáció).

Az olajnövény-termesztés önköltségének meghatározásakor nem vettem figyelembe a növényi maradványok értékét és 12% általános költség részaránnyal számoltam. A növényolaj-előállítás, használt sütóolaj tisztítás, valamint a biodízelgyártás esetében a melléktermékek értékét a nettó termelési költség meghatározásakor számoltam el. A nettó jövedelmet az üzemtanban alkalmazott módszerrel, a termelési érték és a termelési költség különbségeként határoztam meg (NÁBRÁDI – FELFÖLDI, 2008).

Az érzékenységvizsgálat elvégzésekor ugyanazokat a szempontokat vettem figyelembe, mint a hozzáadott értékszámítás érzékenység-elemzésekor, azaz az olajnövények termesztésekor a KITE által javasolt technológia maradéktalan betartását, a növényolajgyártásban a szorosabb integráció adta árcsökkentés lehetőségét, a használt sütóolaj begyűjtése esetén az olajminőség hatását, a biodízel-előállítás önköltségének érzékenységvizsgálatában pedig a feltételezett magasabb felvásárlási ár hatását (*VII. – X. mellékletek*).

3.3. A munkahelyteremtő hatás számszerűsítése

A biodízel-ágazat munkahelyteremtő hatásának meghatározásakor NEUWAHL et al., 2008 modelljének BAI, 2009 által átdolgozott változatát vettem alapul. Igyekeztem kiküszöbölni a modell 2.6.1. alfejezetben ismertetett hiányosságait, azaz a jobbára elméleti számításokon alapuló eredményeket, valamint a hazai viszonyokra való korlátozott alkalmazhatóságot. A modell kritika nélküli átvétele ugyanis figyelmen kívül hagyná egyrészt, hogy biohajtóanyag üzemek jellemzően külföldi technológiával dolgoznak, azaz a gépgyártás munkahelyteremtő hatása jobbára határainkon kívül realizálódik. Másrészt a szállításban felmerülő foglalkoztatás-csökkenés hazai szinten lényegesen kisebb mértékű, mivel az export helyett – aminek kiszállításában külföldi fuvarozók is érintettek – a belföldi logisztika kerül előtérbe.

Annak érdekében, hogy a valós helyzetnek minél inkább megfelelő eredményeket kapjak a termelésből vett adatok alapján határoztam meg a közvetlen munkahelyteremtő hatást. Az üzemlátogatások során begyűjtöttem a **valós foglalkoztatási adatokat**,

illetve a **potenciális bővítési lehetőségek** hatását a foglalkoztatásra. A potenciális bővítés hatásának figyelembe vétele azért megkerülhetetlen, mert gyakorlatilag az iparágban tevékenykedő üzemek jelezték, szükség esetén bővíteni tudnák kapacitásukat, akár újabb munkaerő felvétele nélkül is. Egyedül a növényolajgyártásban érdekelt vállalkozás venne fel újabb munkásokat a bővítéskor, a jelenlegi létszám fajlagos mutatójának 2/3-át.

A használt-sütőolaj-begyűjtés munkahelyteremtő hatásának meghatározása egységnyi biodízeltermelő kapacitásra vetítve némi problémát okozott, ugyanis a magyar használt sütőolaj vertikum jelenlegi termelése mintegy 10 000 t/év (kizárólag éttermekre, közintézményekre alapozva), de ha a lakossági begyűjtés maximális szintre emelkedne, akkor is csupán 30 000 t/év lenne a kibocsátás, azaz továbbra is jelentős mennyiségű használt sütőolaj importtal kellene számolni, ami nem hazai munkahelyeket teremt. Ebből kifolyólag az egységnyi biodízeltermelő kapacitásra vetített munkahelyteremtés meghatározásakor nem az elvileg bekeverhető 30% (mintegy 50 000 t/év) mennyiséget, hanem a hazai forrásokból begyűjtött mennyiséget (6%) vettem figyelembe (*XII. melléklet*).

Az olajnövény-termesztés munkahelyteremtő hatását a DE AGTC és jogelőd intézményei Üzemtani Iskolájában kifejlesztett növénytermesztési tervezési modell céljaimnak megfelelően átalakított és egyszerűsített változatával határoztam meg. A modellben az egyes technológiai műveletek munkaigényét GOCKLER, 2012 gépi munkateljesítmény adatai alapján számoltam, további 20% szakképzetlen munkaerő felhasználást (rakodás, töltés) és 10% általános tevékenységet (irodai munka, nyilvántartás, növényvédelmi szakmérnök) feltételezve (*XI. melléklet*).

Az állattenyésztésben esetlegesen realizálódó, illetve megőrzött munkahelyeket nem vettem figyelembe egyrészt a melléktermékek korlátozott takarmánycélú felhasználhatósága, másrészt jó értékesíthetősége (korántsem biztos, hogy hazánkban kerülnek felhasználásra), harmadrészt a becslés nehézsége miatt, amely a munkahely-teremtési modell eredményeit erősen bizonytalanná tette volna.

A közvetett munkahelyteremtő hatás kalkulációjakor a fentebb említett BAI, 2009 féle modell számaira támaszkodtam, ugyanakkor a korábban megfogalmazott kritikai

észrevételeknek megfelelően korlátozottan vettem figyelembe a gépgyártásban jelentkező pozitív hatást és nem számoltam a szállítmányozás csökkenésével, valamint kritikusan kezeltem a NEUWAHL et al., 2008 által prognosztizált nagymértékű visszaesést a szolgáltató ágazatokban.

3.4. A magyar autóstársadalom bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteinek és attitűdjeinek felmérése

2012 februárjában a magyar autóstársadalom bioüzemanyagokról szerzett ismereteit, ezeknek forrásait, gyakorlati tapasztalataikat, elégedettségüket, valamint a biohajtóanyagokkal kapcsolatos attitűdjüket vizsgáltam **internetes kérdőívezés** segítségével. A vizsgálat célcsoportját az újdonságokra nyitott, tudásukat a szaksajtó nyomon követésével szinten tartó autósok képezték. A felmérés során alkalmazott metodikát a következőkben ismertetem.

3.4.1. A mintavétel és megkérdezés módszerei

A kérdőívezés célja azon autósok ismereteinek és véleményének felmérése volt, akik folyamatosan bővítik ismereteiket az autós szaksajtó nyomon követésével, ezáltal valószínűleg több ismerettel rendelkeznek a bioüzemanyagokról, így megalapozottabb véleményt tudnak alkotni és nyitottabbak az újdonságokra. Ezen szempontok figyelembe vételével az autós szakmai oldalak/folyóiratok olvasóit jelöltem ki a vizsgálat alanyaiul. Választásom végül a www.totalcar.hu portál olvasóira esett, mivel ez hazánk egyik legnagyobb internetes autós magazinja (mintegy 100 000 kattintás naponta) és többször kiemelten foglalkozott a bioüzemanyagok hazai helyzetével autós szemszögből (pl. átalakítási kérdések (Internet 7: GÖBÖLYÖS, 2010; Internet 8: PROKOP, 2010), FFV²⁵-k tesztjei (Internet 9: ENDER, 2011), etanolos közlekedés gazdasági kérdései (Internet 10: PAPP, 2011)).

Az olvasóközönséget internetes kérdőív segítségével próbáltam elérni. A honlap újságírói gárdája készségesen támogatta törekvéseimet (Internet 11: VÁLYI, 2012), így 2012 februárjában lezajlott a kérdőívezés. A kérdőív kitöltői között – a válaszadási

²⁵ FFV: flexi fuel veichle, E85-tel és hagyományos benzinnel is üzemeltethető gépjármű

hajlandóság növelése érdekében – kisorsoltam egy traktormodellt. A posztot, melyen keresztül a kérdőív elérhető volt, 6 240-szer tekintették meg, végül 404 olvasó töltötte ki értékelhetően a kérdőívet. Két módszerrel biztosítottam, hogy a mintavételezés ismétlés nélkül történjen: a nyereményjátékban való részvételhez meg kellett adni a felhasználói nevüket/jelszavukat, illetve a kérdőívet egy számítógépről csak egyszer lehetett kitölteni.

A kérdőív összesen 27 kérdést tartalmazott és 3 fő részből állt, az első rész a bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteket, ezek forrását, valamint az esetleges gyakorlati tapasztalatokat vizsgálta, a második rész a bioüzemanyagokkal kapcsolatos vélemények, attitűdök elemzését, a harmadik pedig a válaszadók azonosítását (szocio-demográfiai adatok) szolgálta (*XIII. melléklet*). Az ismeretekre vonatkozó kérdéseket csak azoknak kellett megválaszolniuk, akik egy ötfokozatú skálán saját biohajtóanyagokkal kapcsolatos tudásukat legalább közepesre értékelték, az attitűdvizsgálatba azonban minden válaszadót bevontam.

3.4.2. A kiértékelésben alkalmazott módszerek

A kiinduló adatbázisban 404 fő szerepelt. A további vizsgálatokból azonban kizártam azokat a válaszadókat, akik egyáltalán nem vezetnek, vagy nem adtak választ az évente vezetett távolságot vizsgáló kérdésre, illetve nem magyar állampolgárok (összesen 18 főt). A végső minta így 386 főből állt. Az adatok feldolgozását SPSS 17 programmal végeztem.

A leíró statisztikai vizsgálatok lefuttatása után ellenőriztem, hogy a válaszadók önértékelése mennyire megbízható. Ennek érdekében azon kitöltők eredményeit, akik az önértékelésben tudásukat legalább 3-ra értékelték, tehát részt vehettek az ismeretfelmérésben, összevetettem a bináris változóvá alakított válaszaik (1 – helyes, 0 – helytelen) súlyozott átlagából képzett tudásindexszel. A valós tudást több kérdésen keresztül mértem fel, ilyenek voltak pl. a többletfogyasztásra, alapanyagokra, helyettesíthetőségre, legfőbb előállítóra vonatkozó kérdések.

A tudásindex meghatározása szigorúan szakmai szempontok alapján történt, figyelembe véve, hogy az adott kérdés, illetve részkérdés (pl. 7. kérdés alpontjai; *XIII. melléklet*)

mekkora sajtónyilvánosságot kapott, illetve mennyire releváns a hazai fogyasztók számára. Az egyes kérdések súlyai 6, 4, 2 és 1 lehettek. (Eredetileg 1-3 között szerettem volna súlyozni, azonban bizonyos kérdések sajtónyilvánossága olyan csekély volt, hogy legfeljebb 0,5 súlytényezővel lehetett figyelembe venni őket. A tört számok használatának elkerülése érdekében tehát az eredeti súlyokat megszoroztam kettővel.) A gyakorlati jelentőségű kérdések (többletfogyasztás, mit helyettesít) kapták a legmagasabb súlyokat, a médiumokban gyakran elhangzott információk (pl. etanol kukoricából, biodízel repceből) a közepeseket és a csak igazán érdeklődők számára relevánsak (világ bioetanol/biodízel termelése, fő gyártó országok) a legkisebbeket. Ezekkel a súlyokkal súlyozott átlagot képeztem a válaszokból és meghatároztam a tudásindexet, mely ötfokozatú skálán adta meg a valós tudást. A tudásindexet összevetettem az önértékeléssel, hogy megtudjam, mennyire megbízható a potenciális fogyasztók saját tudásukra irányuló megítélése.

Az egyes biohajtóanyag-féleségek, illetve alapanyagok ismertségét leíró módszerekkel határoztam meg. Az attitűdvizsgálat 3 kérdést és 7 állítást tartalmazott, melyeket ötfokozatú Likert-skálán kellett értékelni. A kapott válaszok, illetve értékelések pontszámait átlagolva kirajzolódott, hogy hogyan viszonyulnak a bioüzemanyagokhoz a magyar autósok. Annak igazolására, hogy valóban eltérő csoportokba sorolhatóak a válaszadók a bioüzemanyagokkal kapcsolatos attitűdjeik alapján, klaszterezést végeztem.

A klaszterek képzése előtt Spearman-féle korrelációs együtthatók segítségével vizsgáltam a klaszterezés alapjául szolgáló kérdések kapcsolatát. A korrelációs mátrix alapján ($r = -0,220 - +0,483$) úgy találtam, hogy nincs szoros összefüggés a bioüzemanyagokkal kapcsolatos attitűdöket vizsgáló állítások megítélése között, ezért mind a 7 változót felhasználtam a klaszterek kialakításához. A távolságmértékek közül az euklideszi távolság négyzetét választottam – a Minkowski-metrika $r=2$ értékénél – SIMON, 2006 ajánlása alapján. A klaszterezést Ward-módszerrel végeztem. Ennél a módszernél a klaszteren belüli pontokra kiszámítjuk az átlagot, illetve a pontok átlagtól való négyzetes eltéréseinek összegét, és azt a pontot vagy klasztert vonjuk be a nagyobb klaszterképzéshez, amely bevonásával az eltérés-négyzetösszeg növekménye a legkisebb (BACKHAUS et al., 2010). Ellenőrzésképpen K-means módszerrel is lefuttattam a klaszterezést, de nem tapasztaltam szignifikáns különbséget.

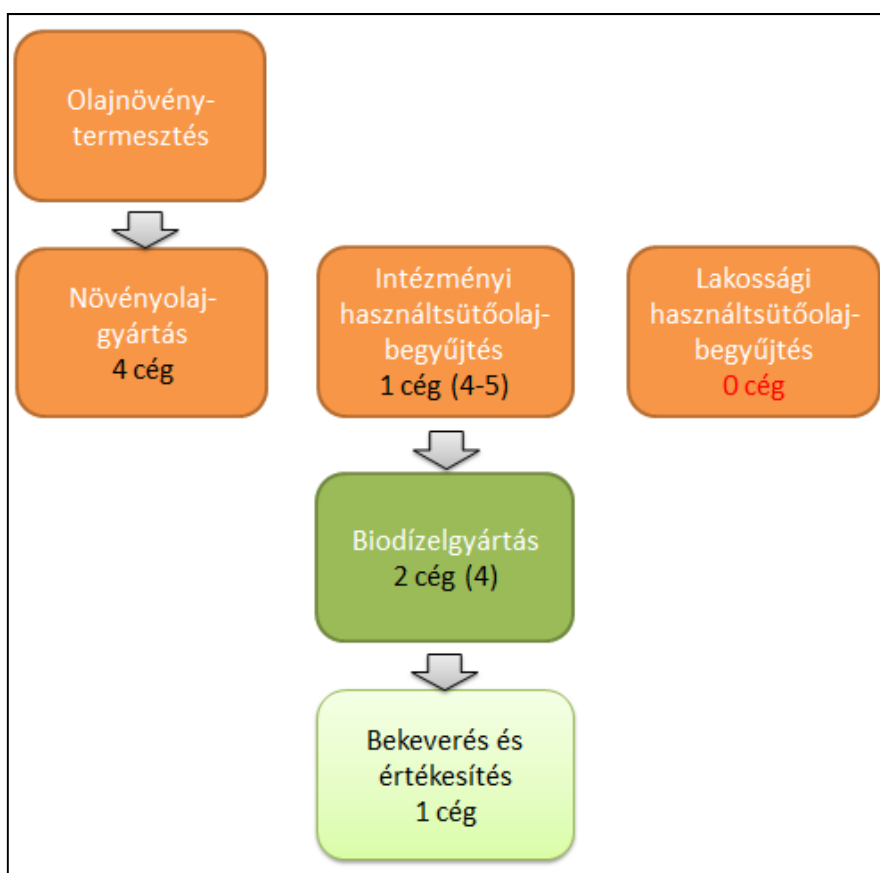
Ezután a kapott klaszterek megbízhatósági és érvényességi vizsgálatát végeztem el. A Ward-módszerrel kialakított klaszterekből a dendogram, valamint szakmai szempontok alapján végül a három-klaszteres megoldást fogadtam el. A szocio-demográfiai szempontokban, a tudásindexben, a saját tudás megítélésében, a bioüzemanyagok iránti érdeklődés mértékében, valamint az internet mint tudásforrás fontosságának megítélésében Kruskal-Wallis teszt alkalmazásával kerestem a különböző klaszterek közötti jelentős eltéréseket.

4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

4.1. A magyar biodízel-vertikum bemutatása

A hazai biodízel-ágazat nemzetközi összehasonlításban kicsinek számít, az EU kapacitásainak csupán mintegy 0,7%-át adja, de korántsem jelentéktelen, hiszen kihasználtságát tekintve az elsők között van Európában és jelenleg képes a hazai igények teljes fedezésére. A vertikum kevés szereplőből áll és jellemzően a termelésre korlátozódik, azaz a gyártáshoz szükséges berendezések túlnyomórészt külföldi gyártóktól származnak. Ha le kívánjuk határolni a **termékpálya szereplőit**, az a következőképpen tehető meg: az **olajnövény-termesztő** gazdaságok, a biodízel alapanyagot (is) előállító **növényolaj-feldolgozók**, a **hasznáلتűtőolaj-begyűjtéssel** foglalkozó vállalkozások, a **biodízelüzemek** és a bekeverést végző **finomítók** tartoznak bele (8. ábra).

8. ábra: A magyar biodízel-termékpálya



Forrás: saját adatgyűjtés és szerkesztés

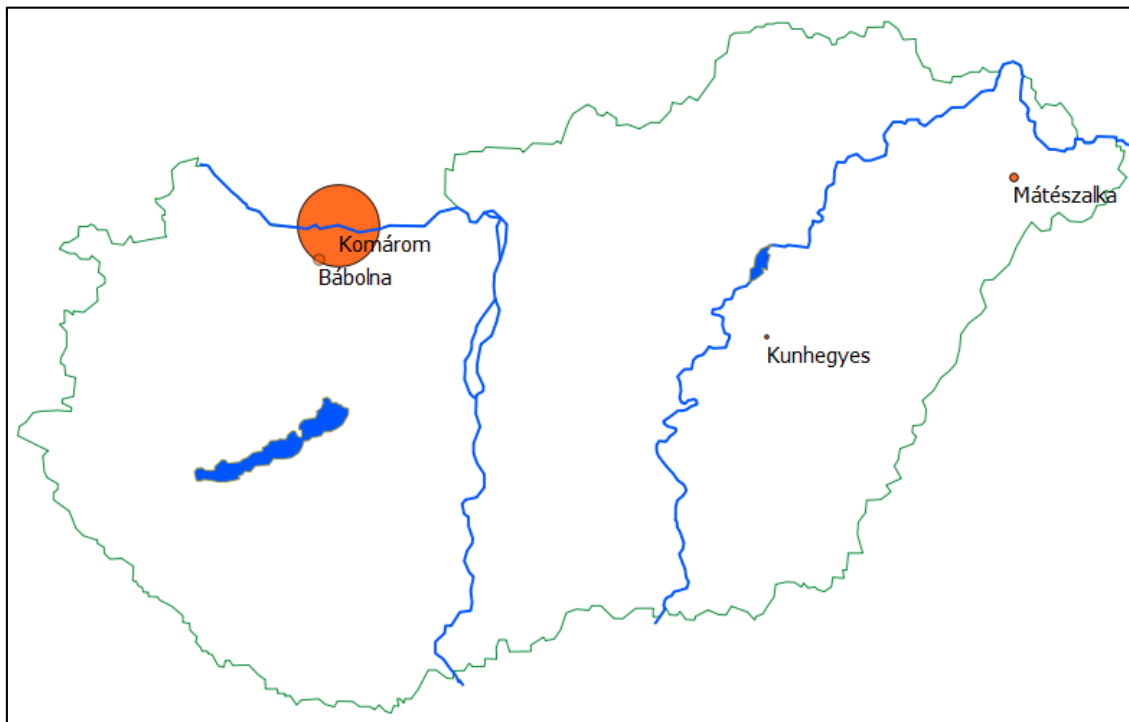
Biodízelcélú növényolaj-előállítással (is) 4 vállalkozás foglalkozik hazánkban. Tisztán biodízel célra az Ökoil Kft. (Sajóbábony) és a Zöldolaj BB Zrt. (Visonta) állít elő növényolajat, míg az NT Kft. (Kiskunfélegyháza) és a Bunge Zrt. (Martfű) elsősorban étolaj előállítással foglalkoznak, azonban biodízel alapanyagot is értékesítenek.

Használt-sütőolaj-begyűjtésről gyakorlatilag csak intézmények esetében beszélhetünk. 4-5 vállalkozás tevékenykedik az ágazatban, azonban a piac közel 80%-át egyetlen vállalkozás, a Biofilter Zrt. (Törökbálint) fedi le. Évente mintegy 10 ezer t hazai sütőolajat gyűjtenek be biodízel alapanyagként. A termékpálya egyik legnagyobb hiányossága a lakossági használt sütőolaj begyűjtésének hiánya, amely mintegy kétszer ennyi alapanyagot (20-22 ezer t) jelentene évente (Internet 12: ARANY, 2008). A lakossági begyűjtést több tényező is akadályozza, a legjelentősebbek a logisztikai, illetve a tudatossági, elkötelezettségi problémák. A lakossági használt sütőolaj jelentős része a csatornarendszerbe kerül, komoly költségeket róva a szennyvíztisztítókra. Amennyiben sikerül megoldást találni a fentebb említett problémákra, **a lakossági használt sütőolaj teljes mennyiségének begyűjtése** és biodízel alapanyaggá történő feldolgozása számításaim szerint legalább **200 embernek biztosíthat megélhetést.**

Biodízelüzemből 4 található hazánkban, azonban csak 2 működik (9. ábra). A legnagyobb a Rossi Biofuel Zrt. komáromi üzeme, mely 150 ezer t kapacitással rendelkezik, a második az Inter-Tram Kft. mátészalkai egysége, amelynek kapacitása 12 ezer t. A két nem működő üzem Bábolnán (25 ezer t kapacitás) és Kunhegyes/Bánhalmán (5 ezer t kapacitás) található. Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve²⁶ viszonylag stabil, kiszámítható háttérrel biztosít a működő üzemek számára, de egyben a növekedés korlátja is, hiszen 2020-ra mindössze 202 ktoe (mintegy 209 ezer t) biodízel felhasználást vetít előre, amikor a 2 működő üzem szükség esetén már most 230 ezer t-ra tudná növelni kapacitásait. BAI – JOBBÁGY, 2011 számításai alapján olajnövény többletünk biodízelcélú hasznosításával hazánk elvi biodízelkapacitása mintegy 320 ezer t körül alakulna, azaz az alapanyag-ellátás nem gátja a további fejlesztéseknek.

²⁶ A továbbiakban: Cselekvési Terv

9. ábra: A hazai biodízelüzemek



Forrás: saját szerkesztés

A termékpálya szereplői más-más problémákkal szembesülnek. Egyetlen **globális probléma** viszont – amely kiterjed a teljes megújuló energetikai vertikumra – az összes szereplőt érinti, ez pedig az **átgondolatlan szabályozó rendszer** és gyakori önellentmondásai, illetve a megalapozott, reális koncepció hiánya (ENERGIA KLUB, 2010). A következőkben a mélyinterjúk során megismert főbb problémákat, akadályozó tényezőket ismertetem.

Az olajnövény-termesztés egyik fő problémája az időjárás miatt jelentősen ingadozó hozamok. A napraforgó átlaghozama a 2007-2012 időszakban 1,98-2,73 t/ha között mozgott, a repcéé 2,14-2,65 t/ha között (BOJTÁRNÉ – DANKÓNÉ, 2007-2012). Az ingadozás további oka, hogy a gazdálkodók gyakran extenzív, félintenzív körülmények között termesztik azokat a hibrideket is, amelyek intenzív technológiára lettek kinemesítve akár 3 t/ha feletti fajlagos hozam eléréséhez.

A növényolajgyártás hátráltatója a magas és sokszor kiszámíthatatlanul változó olajos magár (ez általánosan jellemző az árutőzsdén), amely több hazai növényolaj előállítónak is tetemes veszteségeket okozott az elmúlt években. E hatás

kiküszöbölésére nem elegendő a technológia hatékonyságának javítása – általában nincs is már tartalék a technológiában, így input oldalról integráció létrehozásával vagy a már meglévő integrációk elmélyítésével lehetne kedvezőbb árakon beszerezni az alapanyagot. Az alacsony szerződéses fegyelem komoly gátja az ilyen irányú esetleges törekvéseknek.

A használt-sütőolaj-begyűjtés esetében a szabályozó rendszer jelenti a legnagyobb gondot. Egyrésztől nem világos, hogy mely hatóságok, szervezetek (állategészségügy, környezetvédelem, vagy hulladékgazdálkodás) jogosultak a vitás kérdések tisztázására és az engedélyek kiadására, másrésztől a gyűjtés jogi szabályozása, minőségi előírásai túl szigorúak a nyugat-európai gyakorlathoz képest. A lakossági használt sütőolaj begyűjtésében komoly perspektíva lenne, a lakosság környezettudatos szemléletének, motivációjának hiánya azonban jelenleg nem teszi lehetővé a nagyobb arányú gyűjtést.

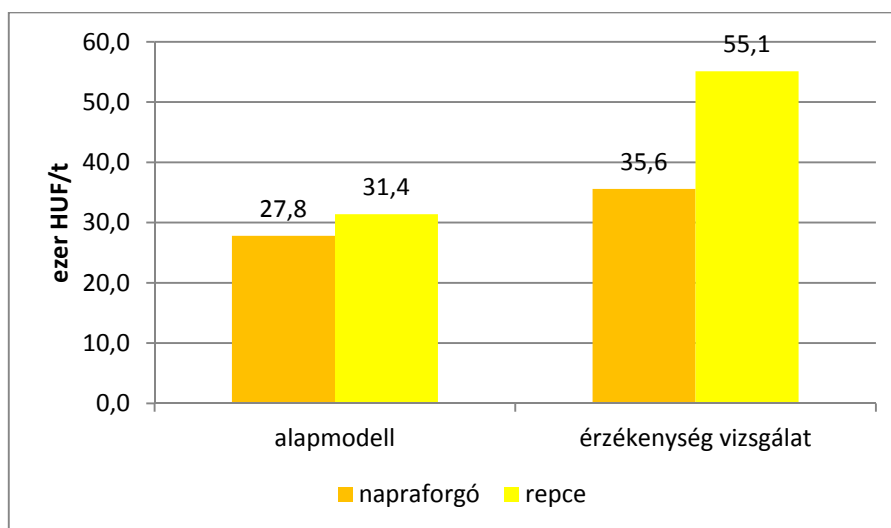
A biodízelüzemek szintén a nyugat-európai (pl. osztrák) szabályozáshoz képest túl szigorú hazai jogszabályrendszert tartják az egyik legfőbb problémának. A biodízel jövedéki termék jellegére visszavezethető adóügyi túlszabályozás jelentősen gátolja például az újabb technológiákkal való félüzemi jellegű kísérletezést. Gondot okoz, hogy míg számos EU tagországban jelentős állami támogatások (pl. termelési támogatás, jövedéki adókedvezmény) segítik a biodízel-felhasználás terjedését, hazánkban csupán beruházási, valamint K+F támogatások vehetőek igénybe az ágazatban. A biodízel-előállítás politikai kitettsége az energetikai szektor többi ágazatához hasonlóan igen nagy. A kiszámítható politikai háttér hiánya ebből kifolyólag hazánkban erős akadályozó tényezőnek számít, mely elriasztja a befektetőket. Nem kifejezetten előnyösek a biodízelszabvány azon passzusai sem, amelyek a gázolajnál magasabb minőségi követelményeket írnak elő (pl. kéntartalom), mert így rontják a biodízel versenyképességét (drágább alapanyagból vagy költségesebb technológiával kell előállítani) – arról nem is beszélve, hogy korlátozzák a leginkább környezetkímélő alapanyag, a használt sütőolaj felhasználását. A biodízel üzemek berendezéseire vonatkozó szabályok több esetben túlzottan magas minőségű, így lényegesen drágább anyagokból készült eszközök, berendezések alkalmazását írják elő, ezáltal fölöslegesen drágítva a termelést.

4.2. A biodízel-termékpálya hozzáadott értéke

4.2.1. Az olajnövény-termesztés hozzáadott értéke

Az olajnövény-termesztés hozzáadott értéke a *III. mellékletben* látható modellek alapján került meghatározásra. A végeredményt a 10. ábra szemlélteti. Látható, hogy míg alapesetben a hozzáadott érték alapesetben 28-31 eHUF/t között alakul, az ajánlott termesztéstechnológia betartása esetén ez 35,6 eHUF/t-ra nő a napraforgó és 55,1 eHUF/t-ra a repce esetében. A nagymértékű növekedés oka, hogy a növényvédelmi költségek jelentős része, valamint a gépi munkák költségei a kötött technológia miatt állandó költségként viselkednek, így a belőlük származtatott folyó termelő felhasználás sem növekszik jelentősen a hozam növekedésével. A költségeket növelő legjelentősebb tényező a tápanyag-gazdálkodás, amely a KITE, 2012 ajánlásai szerint döntő mértékben befolyásolja a hozamokat, ezáltal az eredményeket is. Könnyen belátható tehát, hogy a rövid távú előnyökkel kecsegtető takarékoskodás a műtrágya kijuttatáson komoly eredményvesztést jelent.

10. ábra: Az olajnövény-termesztés fajlagos hozzáadott értéke



Forrás: saját eredmények

Nemzetgazdasági szinten a jelenlegi biodízelgyártás alapanyag összetételéből kiindulva az aktuális termelési szint mellett a biodízelcélú **napraforgó-termesztés** összes hozzáadott értéke **3,6 Mrd. HUF**, míg a **repce-termesztésé 4,2 Mrd. HUF**. A hozzáadott értéket nem befolyásolja, hogy biodízel- vagy étolajalapanyag céljára

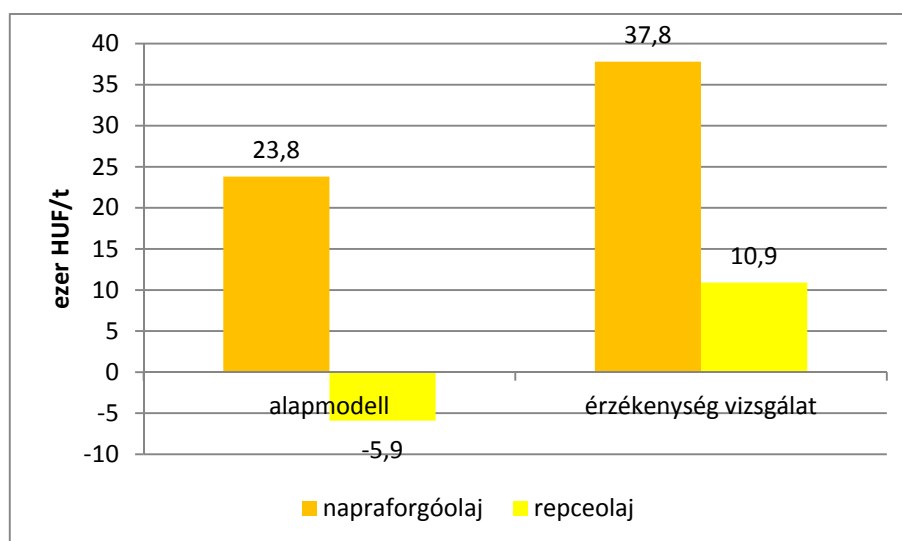
termesztenek az olajnövényt. **A hazai biodízel vertikum kis méretéből kifolyólag nem jelent többlettermelést, azaz ha nem lenne magyar biodízelgyártás, valószínűleg akkor is ugyanakkora területen természetesenek olajnövényeket.** Amennyiben a termelők betartanák a KITE, 2012 technológiai javaslatait – átlagos időjárási viszonyokat feltételezve – a nemzetgazdasági szintű hozzáadott érték napraforgó esetében 4,0 Mrd. HUF, repce esetében 7,4 Mrd. HUF körül alakulna a jelenlegi biodízeltermelési színvonal mellett arra a mennyiségre vetítve, amelyből biodízel készül. Tisztán a hozzáadott értéket figyelembe véve tehát a repcetermesztés nemzetgazdasági szempontból kedvezőbbnek tekinthető, azonban figyelembe véve, hogy a napraforgó nagyobb biztonsággal termesztendő hazánkban, valamint a vetésforgó jelentette korlátokat és a napraforgó-termesztés kedvezőbb foglalkoztatási hatását megállapíthatjuk, hogy nem érdemes lemondani biodízelszabvány napraforgó-termesztésről. Sőt több szempontból is előnyösebb a repcenél, a biodízelszabvány azonban korlátozza felhasználását.

4.2.2. A növényolajgyártás hozzáadott értéke

A növényolajgyártás hozzáadott értéke meglepően alacsony, messze **a legalacsonyabb a vertikumban (11. ábra).** Az általam vizsgált vállalkozás 2011-ben veszteséges volt az eredménykimutatás szerint, de ez korántsem egyedi eset a növényolaj ágazatban. Egy másik kizárólag biodízel-alapanyag előállításával foglalkozó cég is tetemes veszteséggel zárta az évet, sőt az egyik legnagyobb hazai növényolajgyártó is veszteséges volt. A növényolaj-előállítás nem mindig veszteséges, inkább a körülmények szerencsétlen összjátéka (kiugróan magas termelői árak) okozta ezt a helyzetet.

Az ábrából jól látható, hogy míg a napraforgóolaj-gyártás szerény, mintegy 24 eHUF/t hozzáadott értéket termel, a repceolaj-előállítás hozzáadott értéke negatív. Mivel a technológia és a két növényolaj értékesítési ára nagyjából azonos, a különbség egyrészt a repce mintegy 18 eHUF/t-val magasabb felvásárlási árára, másrészt szerényebb olajkihozatalára (42% szemben a napraforgó 44%-os átlagával) vezethető vissza. Ezt a különbséget a repcedara mintegy 14 eHUF/t-val magasabb felvásárlási ára sem képes kompenzálni (IV. melléklet).

11. ábra: A növényolaj-előállítás fajlagos hozzáadott értéke



Forrás: saját eredmények

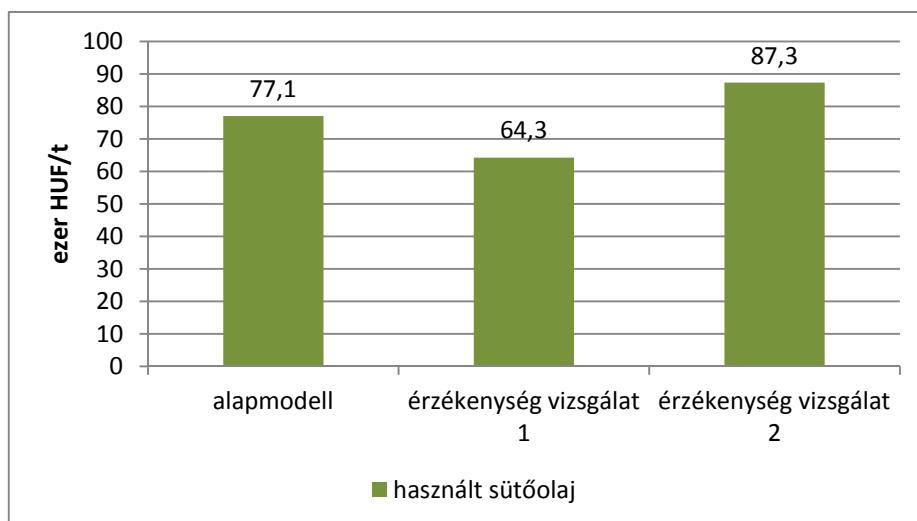
Az érzékenységvizsgálat során feltételeztem, hogy szoros integrációban 5%-os kedvezménnyel szereznék be az olajüzemek az alapanyagot. Ebben az esetben a napraforgóolaj-előállítás hozzáadott értéke (37,8 eHUF/t) már meghaladná a termelés hozzáadott értékét, és a repceolajgyártás hozzáadott értéke is pozitív lenne, közel 11 eHUF/t. Ezek alapján kívánatos lenne egy szorosabb integrációs együttműködés a termelők és a feldolgozók között, ennek komoly akadályát képezi a szerződéses fegyelem hiánya – gyakran mindkét fél részéről az egyéb mezőgazdasági és élelmiszeripari tevékenységekhez hasonlóan.

4.2.3. A használsütőolaj-begyűjtés hozzáadott értéke

A használsütőolaj-begyűjtés hozzáadott értéke a legmagasabb a vertikum szereplői között, több mint 77 eHUF/t (12. ábra; V. melléklet). Ennek oka a viszonylag **alacsony alapanyagköltségben** keresendő, valamint abban, hogy a feldolgozás nem igényel jelentősebb átalakítást, csupán melegíteni és szűrni kell a használt sütőolajat. A hozzáadott értéket tovább növeli, hogy a begyűjtés jelenleg gyakorlatilag az intézményi konyhákra korlátozódik, ahonnan **koncentráltan**, nagy mennyiségben kerül ki az **alapanyag** szemben a lakossági használatolajjal, ami kedvezően hat a fajlagos szállítási költségekre. Bevételi oldalról pedig az elmúlt években a biodízelcélú felhasználás terjedésével párhuzamosan jelentősen emelkedett **a használt sütőolaj világpiaci ára és mára nem sokkal marad el a repceolajétól** (mintegy 50 EUR/t a különbség). Az

alacsony költségek és magas termelési érték törvényszerűen magas hozzáadott értéket is eredményeznek. A használsütőolaj-begyűjtés összes hozzáadott értéke nemzetgazdasági szinten mintegy 771 millió HUF, ami tekintélyes érték, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy milyen kicsi az ágazat akár a biodízelüzemekhez viszonyítva is.

12. ábra: A használsütőolaj-begyűjtés fajlagos hozzáadott értéke



Forrás: saját eredmények

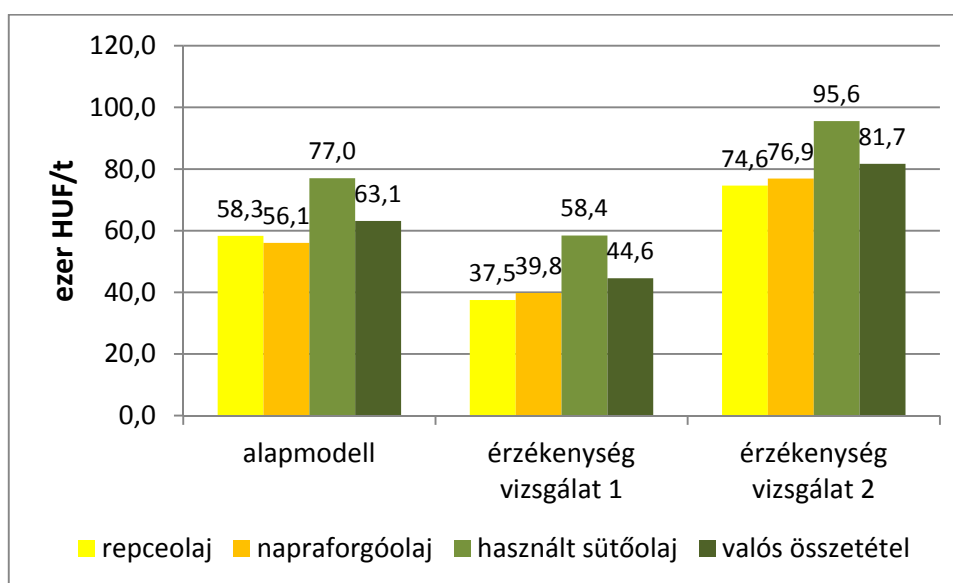
Az érzékenységvizsgálat során elemeztem, hogy hogyan alakulna a hozzáadott érték, ha a begyűjtött használt sütőolajból több, illetve kevesebb (25% helyett 30, illetve 20%) lenne a csupán gázosításra használható, lényegesen kisebb értéket képviselő vizes zsír aránya. Mivel nem ipari termékről van szó, nem beszélhetünk egységes minőségről a beérkező tételek esetén és a jövőben, ha a lakossági begyűjtés elterjed, még nehezebb lesz ellenőrizni a minőséget, így az összetétel változása (főleg negatív irányba) valós kockázatot jelenthet a begyűjtéssel foglalkozó vállalkozások számára. Szembetűnő, hogy a vizes zsír arányának 5%-os növekedése mintegy 13 eHUF/t-val csökkenti a fajlagos hozzáadott értéket, azaz a begyűjtött alapanyag minősége meghatározó jelentőséggel bír.

4.2.4. A biodízel-előállítás hozzáadott értéke

A biodízelgyártás hozzáadott értéke a második legnagyobb a termékpályán a használsütőolaj-begyűjtés után. A hozzáadott értéket vizsgáltam a három fő hazai

alapanyag (repce, napraforgó, használt sütőolaj), valamint a gyakorlatban használt összetétel (35% repceolaj, 35% napraforgóolaj és 30% használt sütőolaj) esetén. Az eredményeket a 13. ábra szemlélteti. A fajlagos hozzáadott érték **alapanyagtól függően** 56-77 eHUF/t között alakul. Legmagasabb a használt sütőolajból előállított biodízel hozzáadott értéke lenne. Ez azzal az előnnyel is járna, hogy duplán számít az EU-s kvóták teljesítésébe, azonban bekeverési problémák miatt jellemzően legfeljebb 30%-ban alkalmazzák a biodízel alapanyagmixben. Legalacsonyabb a napraforgó alapú biodízel hozzáadott értéke, de alig marad el a repcejétől.

13. ábra: A biodízelgyártás fajlagos hozzáadott értéke



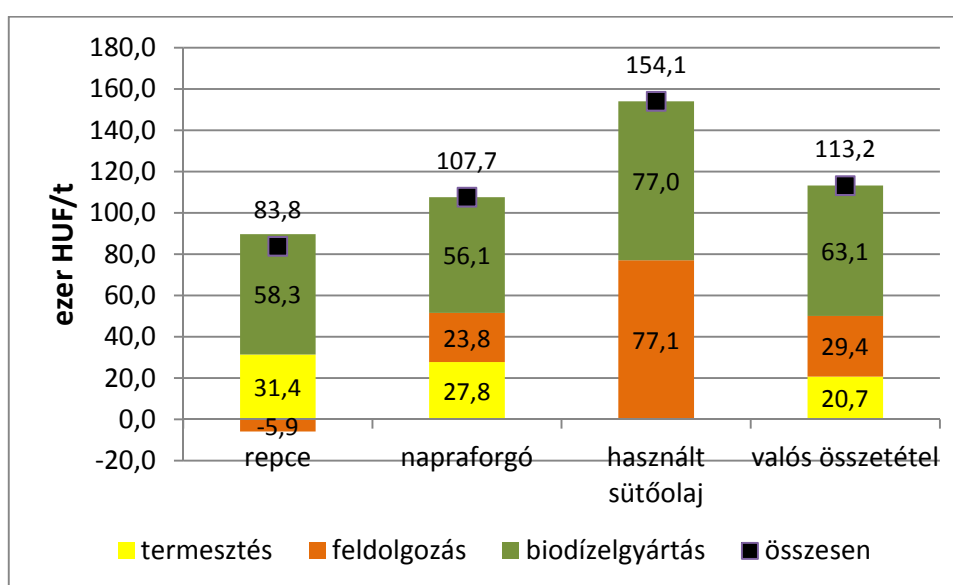
Forrás: saját eredmények

Az érzékenységvizsgálat esetén 5%-os biodízel árcsökkenést, illetve árnövekedést vettem alapul, amely a tavalyi év alapján reálisnak mondható, hiszen az UFOP nyilvántartása szerint a biodízel nagykereskedelmi ára 1199-1323 EUR/t között változott 2012-ben, amely nagyjából 10%-os áringadozást jelent. Az érzékenységvizsgálatok alapján 1% biodízel árváltozás mintegy 2,4% változást idéz elő a hozzáadott értékben. Az ágazat valós hozzáadott értéke a korábbiakban említett magasabb felvásárlási ár miatt az alapeset és a 2. érzékenységvizsgálat értékei között alakul. A 2012. év kibocsátását alapul véve tehát **a biodízelgyártás hozzáadott értéke 10,2-13,2 Mrd HUF között alakult.**

4.2.5. A termékpálya összesített hozzáadott értéke

A magyar biodízel-termékpálya összesített hozzáadott értékét a 14. ábra tartalmazza egy t alapanyagra vetítve. Az összesítéskor minden esetben az alapmodellek eredményeivel kalkuláltam. Jól látható, hogy a használt sütőolajból előállított biodízel hozzáadott értéke a legmagasabb. Számításaim nem veszik figyelembe az olaj élelmezési célú előállításának hozzáadott értékét, mivel a használt sütőolaj hulladékként ismét alapanyagnak minősül.

14. ábra: A biodízel-termékpálya fajlagos hozzáadott értéke



Forrás: saját eredmények valós helyett gyakorlati

A termékpálya különböző fázisain keletkező hozzáadott értékeket összegezve úgy találtam, hogy a repcealapú biodízel hozzáadott értéke összességében annak ellenére alacsonyabb a napraforgóra alapozott biodízelnél, hogy úgy a repcetermesztés, mint a repceolaj átészterezése magasabb hozzáadott értéket ad. Ennek oka a repceolajgyártás negatív hozzáadott értékében keresendő. A napraforgó-részarány növelése a biodízelben tehát kívánatos lenne, hiszen egyrészt magasabb hozzáadott értéket, azaz több GDP-t jelent, másrészt a foglalkoztatási hatása is magasabb a repcetermesztésnél, harmadrészt a termesztéstechnológiai ajánlások betartása esetén nagyobb termésbiztonsággal állítható elő az egyre szárazabbá váló hazai klimatikus viszonyok között. Felhasználásának növekedését azonban gátolja az érvényben lévő biodízelszabvány, amelyet elsősorban a nyugat-európai körülmények között jobban termeszthető őszi

káposztarepcére dolgoztak ki. Egy magyar biodízel-szabadalom (TBK²⁷ biodízel) a végtermék alacsonyabb jódszáma (100-110) következtében elvileg a napraforgóból is lehetővé tenné szabványminőségű biodízel előállítását. Széleskörű alkalmazása elméletileg kihasználhatóvá tenné a napraforgó-alapú biodízel magasabb hozzáadott értékében rejlő lehetőséget.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a **biodízel-termékpálya az aktuális termelési színvonalon**, kizárólag hazai felhasználásra termelve **mintegy 15,2 Mrd. HUF hozzáadott értéket termel nemzetgazdasági szinten** (figyelembe véve, hogy használt sütőolajból csupán 10 ezer t származik hazai forrásokból), amely 2020-ra a Cselekvési Terv célkitűzései alapján **20,3 Mrd. HUF-ra növekedhet** jelenlegi árszínvonalon kalkulálva.

4.3. A biodízel-termékpálya költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai

A termékpálya egyes szereplőinek főbb üzemtani jellemzőit egységnyi termelési kapacitásra vetítve (növénytermesztés esetén ha, feldolgozóipari ágazatok esetén t/év²⁸) a 15. táblázat tartalmazza. Szembetűnő, hogy a területalapú támogatás figyelembevétele mennyire megnöveli a **repce- és napraforgó-termesztés** jövedelmezőségét. Ha nem számolunk a területalapú támogatással, a repcetermesztés költségarányos jövedelmezősége 12,2%, a napraforgó-termesztésé 6,9%. Ez egyben azt is jelenti, hogy **a támogatás adja a keletkező jövedelem nagy részét**, azaz a termelés versenyképessége megkérdőjelezhető. A jövedelmezőség ettől eltekintve a hozzáadottérték-számításkor tapasztalt sorrendet követi. A modell nem veszi figyelembe a finanszírozás költségeit, mivel ezek üzemenként jelentősen eltérőek lehetnek, így a valós jövedelmezőség néhány százalékkal alacsonyabb lehet az itt feltüntetett értékeknél.

Eredményeim alapján 1 liter biodízel önköltsége 302,2 HUF, nagykereskedelmi ára 326,7 HUF. Figyelembe véve az önköltségeket, kijelenthető, hogy **tisztán B-100 üzemanyagként forgalmazva** a biodízel a jelenlegi körülmények között **versenyképtelen** lenne a hajtóanyagpiacon, hiszen 1 liter 565,16 HUF-ba kerülne, a

²⁷ nevét feltalálói (Thész János, Boros Béla és Király Zoltán) családnevének kezdőbetűiből kapta

²⁸ végtermék

gázolaj átlagos ára pedig 435 HUF/l²⁹. Még akkor sem lenne versenyképes a B-100 üzemanyag forgalmazása, ha a kormány következetes lenne a jövedéki adómérték megállapításában, és a biodízel jövedéki adóját a fűtőértékének megfelelően 99,15 HUF/l-re csökkentené. Ekkor 1 liter B-100 üzemanyagot 551,15 HUF áron kínálhatnának a töltőállomásokon. Ahhoz, hogy a B-100 a jelenlegi gázolajárak mellett versenyképes legyen, 390,6 HUF/l áron kellene kínálni, amely mintegy 180 HUF/l biodízel önköltség mellett lenne lehetséges. Könnyen belátható tehát, hogy **a biodízel felhasználásának növekedését** a fennálló piaci körülmények között a kizárólag **kötelezően bekevert részarány emelésével** lehet serkenteni, mivel a támogatások leépítése európai tendencia.

Az érzékenységvizsgálat eredményei a *16. táblázatban* láthatóak. A pontos modelleket az *VII - X. mellékletek* tartalmazzák. A termékpálya minden szereplőjénél ideális esetet feltételezve minden esetben jelentősen nő a jövedelmezőség. A legkisebb mértékben a napraforgó-termesztés jövedelmezősége emelkedik, melynek oka a növény viszonylag extenzív volta, ami miatt enyhébb a többletráfordításokra adott hozamreakció. Figyelmet érdemel, hogy míg a szorosabb integráció feltételezésével a repceolaj előállítás hozzáadott értéke pozitív értéket mutat, a jövedelmezőséget nem volt képes átlendíteni a pozitív tartományba. A biodízelgyártás jövedelmezőségét nagyban befolyásolja az EUR-HUF árfolyam is, mivel az elszámolás jellemzően EUR-ban történik – erre azonban vizsgálatom nem terjedt ki.

²⁹ www.nav.gov.hu 2013. márciusi átlagára

15. táblázat: A biodízel-vertikum szereplőinek üzemtani jellemzői

	M.E.	repcetermesztés	napraforgó- termesztés	repceolaj- gyártás	napraforgóolaj- gyártás	használt sütőolaj- begyűjtés	biodízel- gyártás
Főtermék	-	repcemag	napraforgómag	repceolaj	napraforgóolaj	tisztított olaj	biodízel
Hozam	t	2,30	2,27	1	1	1	1
Értékesítési ár	eHUF/t	140,4	130,5	279,0	281,2	260,9	371,2
Hozamérték	eHUF	322,9	295,9	279,0	281,2	260,9	371,2
Termelési érték	eHUF	384,9	357,9	358,1	332,2	264,8	381,1
Termelési költség	eHUF	298,5	295,6	383,7	328,1	244,6	353,3
Nettó jövedelem	eHUF	86,4	62,6	-25,6	4,1	20,2	27,8
Ktsg.ar.jövedelmezőség	%	28,94	21,17	-6,67	1,26	8,25	7,86
Nettó termelési ktsg.	eHUF	298,5	295,6	304,5	277,1	240,7	343,4
Önköltség	eHUF/t	129,8	130,21	304,5	277,1	240,7	343,4

Forrás: saját eredmények

16. táblázat: Az üzemtani jellemzők érzékenységvizsgálata

	M.E.	repcetermesztés	napraforgó- termesztés	repceolaj- gyártás	napraforgóolaj- gyártás	használt sütőolaj- begyűjtés	biodízel- gyártás
Főtermék	-	repcemag	napraforgómag	repceolaj	napraforgóolaj	tisztított olaj	biodízel
Hozam	t	3,5	3	1	1	1	1
Értékesítési ár	eHUF/t	140,4	130,5	279,0	281,2	260,9	389,7
Hozamérték	eHUF	491,4	391,4	279,0	281,2	260,9	389,7
Termelési érték	eHUF	553,4	453,4	358,1	332,2	263,9	399,6
Termelési költség	eHUF	349,6	350,3	366,9	314,1	230,0	353,3
Nettó jövedelem	eHUF	203,8	103,1	-8,8	18,1	33,9	46,3
Ktsg.ar.jövedelmezőség	%	58,29	29,44	-2,39	5,78	14,71	13,12
Nettó termelési ktsg.	eHUF	349,6	350,3	287,7	263,0	227,0	343,4
Önköltség	eHUF/t	99,9	116,8	287,7	263,0	227,0	343,4

Forrás: saját eredmények

4.4. A magyar biodízel-vertikum munkahelyteremtő hatása

A 17. táblázat szemlélteti a biodízel-ágazat üzemi adatokon alapuló számításokkal meghatározott, közvetlen munkahelyteremtő hatását. A millió liter (MI) kapacitásra vetített munkahelyek számát a termelés jelenlegi összetételének figyelembe vételével számítottam ki.

17. táblázat: A magyar biodízel-vertikum közvetlen munkahelyteremtő hatása

Tevékenység	Kapacitás	M.e.	Munkahely (fő)	Biodízel- gyártásra vetítve (fő/MI) ³⁰	Potenciál 2020 (fő/MI)
Repcetermesztés	1000	ha	5,01	1,60	1,60
Napraforgó- termesztés	1000	ha	5,95	1,83	1,83
Növényolajgyártás	42 ³¹	et	51	0,78	0,68
Használsütőolaj- begyűjtés	10	et	90	0,50	0,66
Biodízelgyártás	162	et	58	0,32	0,22
ebből: Komárom	150 ³²	et	44	0,26	0,19
Mátészalka	12 ³³	et	14	1,03	0,41
Összesen	-	-	-	5,03	4,99

Forrás: saját eredmények

A potenciális munkahelyek meghatározásakor a Cselekvési Terv 2020-ra előirányzott felhasználási értékét vettem alapul (209 ezer t), feltételezve, hogy a működő biodízelüzemek ezt a mennyiséget meglévő kapacitásaik bővítésével, újabb munkások foglalkoztatottak alkalmazása nélkül teljesíteni tudják. Feltételeztem azt is, hogy 2020-ra a lakossági használsütőolaj-potenciál felét (10 ezer t) kiaknázzuk, és ennek begyűjtése új munkahelyeket teremt.

Szembetűnő, hogy a szakirodalmi adatokkal összhangban, a **mezőgazdasági termelés** adja a **közvetlen munkahelyteremtő hatás** jelentős részét, több mint **kétharmadát**. Nem elhanyagolható a viszonylag nagyobb élőlőmunkaigényű tevékenységek – a növényolajgyártás és a használsütőolaj-begyűjtés – foglalkoztatási hatása. Ahogyan a

³⁰ 35% repceolaj, 35% napraforgó olaj és 30% használt sütőolaj (ebből csupán 10 et magyar) összetételt feltételezve

³¹ 80 et-ra bővíthető +2/3 foglalkoztatással

³² Újabb munkások felvétele nélkül 200 et-ra bővíthető

³³ Újabb munkások felvétele nélkül 30 et-ra bővíthető

szakirodalmi források alapján várható volt, a biodízelgyártás közvetlen foglalkoztatási hatása a legalacsonyabb, azonban közvetett módon hozzájárul az előbbieken említett munkahelyek fenntartásához.

A vertikum aggregált foglalkoztatási hatását NEUWAHL et al., 2008 modelljének BAI, 2009 továbbfejlesztett változata a 3.3. fejezetben ismertetett módon történő módosításával határoztam meg (18. táblázat). Itt szükséges megjegyezni, hogy az általánosan hivatkozott szakirodalmi források jellemzően 13-17 műszakóra/ha/év közé becsülik a repcetermesztés munkaerőigényét (KUKIOS – DIAMANDITIS, 1998 in ELBEHRI et al., 2013; BIEWINGA – VAN DER BIJL, 1996). A hazai átlagos termesztéstechnológiát és GOCKLER, 2012 teljesítményadatait alapul vevő modellem azonban mindössze 10 műszakóra/ha/év munkaerő-szükségletet eredményezett a repcetermesztés és 11,4 műszakóra/ha/év munkaerőigényt a napraforgó-termesztés esetében (XI. melléklet).

18. táblázat: A magyar biodízel-vertikum aggregált foglalkoztatási hatása

Tevékenység	Fő/Mtoe/év ³⁴	Bai, 2009 Fő/MI/év	Saját modell Fő/MI/év
Mezőgazdaság	5 900	7,7	3,4 ³⁵
Használsütőolaj-begyűjtés	-	-	0,7
Hagyományos energiaszektor	-800	-1,0	- ³⁶
Gép- és élelmiszeripar	2 720	3,5	1,5 ³⁷
Szolgáltatások (pl. tárolás)	-3 650	-4,8	-2 ³⁸
Szállítás	-100	-0,1	-
Bioüzemanyag-gyártás	730	1,0	0,3
Összesen	4800	6,3	3,9

Forrás: BAI, 2009 alapján saját számítások

Az 18. táblázatból jól látható, hogy a hazai biodízel-vertikum összesített **foglalkoztatási hatása lényegesen szerényebb**, mint BAI, 2009 NEUWAHL et al., 2008 modelljén alapuló eredményei. Ennek oka egyrészt, hogy az eredeti modell túlbecsüli a mezőgazdasági munkahelyek számát – valószínűleg abból kifolyólag, hogy

³⁴ Neuwahl et al., 2008 eredeti számai

³⁵ Csak a növénytermesztési ágazatokat figyelembe véve

³⁶ Figyelembe véve, hogy a hazai bekeverési célok olyan szerények, hogy érdemben nem befolyásolják a hagyományos dízelezőállítást, valamint, hogy a bekeverés és értékesítés a meglévő hálózaton keresztül történik

³⁷ Tekintettel arra, hogy a gépgyártásból fakadó munkahelyek jellemzően külföldön realizálódnak

³⁸ Figyelembe véve, hogy Neuwahl et al., 2008 eredeti modellje valószínűleg számítási hibával terhelt

a szakirodalomban korábban megjelent, az olajnövény-termesztés munkaerőigényét a jelenlegi technológiai viszonyokhoz képest irreálisan magasnak feltüntető modellekre támaszkodik. Másrészt az eredeti modell jelentős munkahelyteremtő hatással számol a gépípar területén, azonban ez hazánkban nem jelentkezik, mivel jellemzően külföldön gyártott berendezéseket használnak a bioüzemanyag gyárakban.

Meg kell azonban jegyezni, hogy NEUWAHL et al., 2008 modellje még viszonylag reálisnak tekinthető, hiszen ettől az általam alapul vett és több szempontból kifogásolt modelltől sokkal túlzóbb becslések is születtek. GUSTAFSON, 2003 in NG et al., 2010 szerint például az amerikai biodízel-ágazat mintegy 40 gallon (~151 liter) kapacitásonként teremt egy új munkahelyet, ami már csak azért is hihetetlen, mert ennyi biodízel értékesítése a bérköltség fedezésére sem elegendő.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a magyar biodízel-vertikum foglalkoztatási hatása pozitív, de korántsem akkora mértékben, mint a nyugat-európai országokban. **Egymillió liter biodízel termelőkapacitás létesítése nettó 3,9 új/megőrzött munkahelyet jelent**, amely eredmény összhangban áll KULISIC et al., 2007 eredményeivel, ahol a horvát biodízel-ágazat foglalkoztatási multiplikátorát 3,33-ban határozták meg. A Cselekvési Tervet alapul véve a biodízel felhasználás 1%-os növelése a 2020-as tervekhez (3,78%) képest 238 új/megőrzött munkahelyet jelentene. Amennyiben a hazai gépípar is fejlődésnek indulna, még több munkahely keletkezhetne a vertikumban a gépek, berendezések gyártásának következtében. Ennek kicsi a valószínűsége, pedig jelentős munkahelyteremtő hatással rendelkezne.

4.5. A hazai autósok bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismeretei és attitűdjei

Az 19. táblázatban foglaltam össze a kitöltők demográfiai jellemzőit. Mivel magyar portálon keresztül végeztem a felmérést, nem meglepő, hogy a válaszadók 98%-a magyar állampolgár. A férfiak magas aránya (97%) is könnyen magyarázható, hiszen az autós szakmai portálok olvasóközönségét túlnyomórészt ők adják. Meggyőződésem, hogy a szélsőséges nemi megoszlás nem befolyásolja negatívan a kérdőívezés értékét, hiszen a gépjárművek karbantartása, fejlesztése, szervizelése hagyományosan férfi feladat, így a hölgyek is jellemzően a férfiak véleményére támaszkodnak ezekben a kérdésekben.

19. táblázat: A válaszadók szocio-demográfiai megoszlása

Változó	Kategória	Fő	Megoszlás (%)
Nem	férfi	392	97,0
	nő	12	3,0
	össz.	404	100,0
Legmagasabb iskolai végzettség	8 általános	7	1,8
	szakközépiskola	87	21,5
	gimnázium	64	15,8
	felsőfokú szakképzés	43	10,6
	főiskola/egyetem	195	48,3
	tudományos fokozat	8	2,0
	össz.	404	100,0
Életkor	0-18 év	4	1,0
	19-25 év	100	24,8
	26-40 év	246	60,9
	40-60 év	53	13,1
	61- év	1	0,2
	össz.	404	100,0
Évente vezetett távolság	<i>nem vezet/nem választott</i>	9	2,2
	<10.000 km/év	87	21,5
	10-20.000 km/év	182	45,1
	>20.000 km/év	126	31,2
	össz.	404	100,0
Rendelkezik-e saját autóval	igen	328	81,2
	nem	75	18,8
	össz.	404	100,0
Állampolgárság	magyar	395	97,8
	egyéb	9	2,2
	össz.	404	100,0

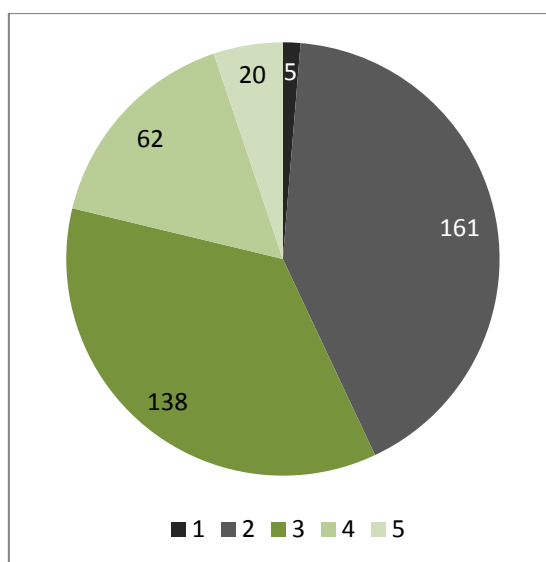
Forrás: saját eredmények

A válaszadók döntő hányada a munkaképes korú lakosság **fiatalabb rétegéből** (19-40 év) került ki, ahogyan az várható is volt, hiszen az Eurostat honlapján közzétett adatok tanulsága szerint ez a korosztály lényegesen nagyobb mértékben használja az internetet, mint az idősebbek (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>). Említést érdemel még a kérdőívet kitöltők legmagasabb iskolai végzettsége – mintegy **felük** (50,2%) rendelkezett **legalább főiskolai végzettséggel**. Ahogyan azt a módszertani részben is említettem, a nem magyar állampolgárokat és azokat, akik nem vezetnek (összesen 18 fő; a táblázatban dőlt betűvel szedve) kizártam a további vizsgálatokból. Itt szükséges megjegyezni, hogy a minta nem tekinthető reprezentatívnak, azonban a nemzetközi

szakirodalomban fellelhető hasonló vizsgálatok sem törekedtek a reprezentativitásra, így nem is volt céлом a reprezentatív mintavételezés.

A kérdőívet kitöltő személyek bioüzemanyagokkal kapcsolatos tudásának önértékelését a 15. ábra szemlélteti. Összesen **220 fő értékelte tudását legalább közepes (3) szintűre**, a valós ismereteket vizsgáló kérdéseket csak nekik kellett kitölteniük, így a tudásindex meghatározásakor ezt a mintát vettem alapul. Az attitűdvizsgálatban természetesen a teljes 386 főből álló minta szerepel, hiszen a fogyasztók nem kizárólagosan tudásukra támaszkodnak, amikor véleményt formálnak politikai, gazdasági vagy tudományos jellegű témákban.

15. ábra: A kérdőívet kitöltők bioüzemanyagokkal kapcsolatos tudásának önértékelése (1-egyáltalán nem ismeri, 5-nagyon jól ismeri)

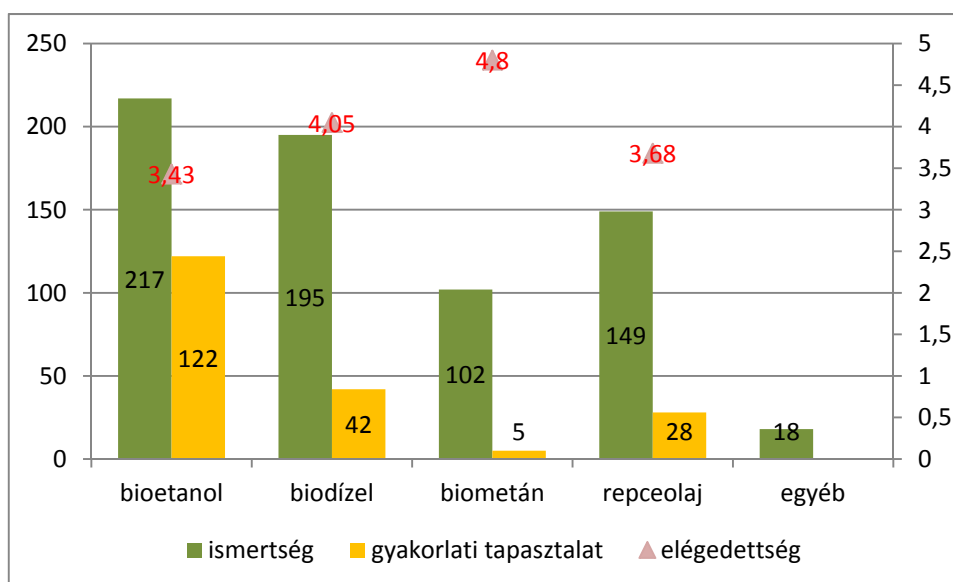


Forrás: saját eredmények

A tudásfelmérésbe bevont 220 főt megkérdeztem, mely bioüzemanyagokat ismerik, illetve melyekkel kapcsolatban rendelkeznek gyakorlati tapasztalatokkal, és ha van gyakorlati tapasztalatuk, mennyire elégedettek az adott üzemanyagféleséggel. Ahogyan az várható volt, **legtöbbször a bioetanolt (E-85) ismerték** és erről rendelkeztek gyakorlati tapasztalattal. A **második legismertebb** bioüzemanyag a **biodízel** volt, és érdekes módon a **válaszadók közel egyötöde (42 fő)** rendelkezett saját bevallása alapján **gyakorlati tapasztalatokkal** is a hajtóanyagról. Lényegesen szerényebbnek mondható a tiszta repceolaj, valamint a biometán (bioCNG) ismerete, illetve a velük kapcsolatos tapasztalatok aránya (16. ábra). A különböző bioüzemanyagok ismertsége

is elég magasnak mondható, különösen, ha összevetjük DELSHAD et al., 2010, valamint VAN DE VELDE et al., 2009 eredményeivel: a bioetanol ismertsége 98,6%, a biodízelé 88,6%, a biometáné (bioCNG) 46,4%, míg a repceolajat 67,7% ismerte. A nemzetközi irodalomban tapasztaltakhoz képest igen magas arány egyik lehetséges oka, hogy ezt a kérdést már csak azoknak tettem fel, akik legalább 3-ra értékelték ismereteiket. Feltételezve, hogy azon válaszadók, akik tudásukat 2-re, illetve 1-re értékelték, egyáltalán nem ismerik a bioüzemanyagokat (ez a feltételezés egyébként nem fedi a valóságot), akkor a biohajtóanyagok ismertsége a teljes 386 fős sokaságra nézve a következőképpen alakulna: bioetanol 56,2%, biodízel 50,5%, biometán 26,4% és repceolaj 38,6%.

16. ábra: Egyes bioüzemanyagok ismertsége a válaszadók körében



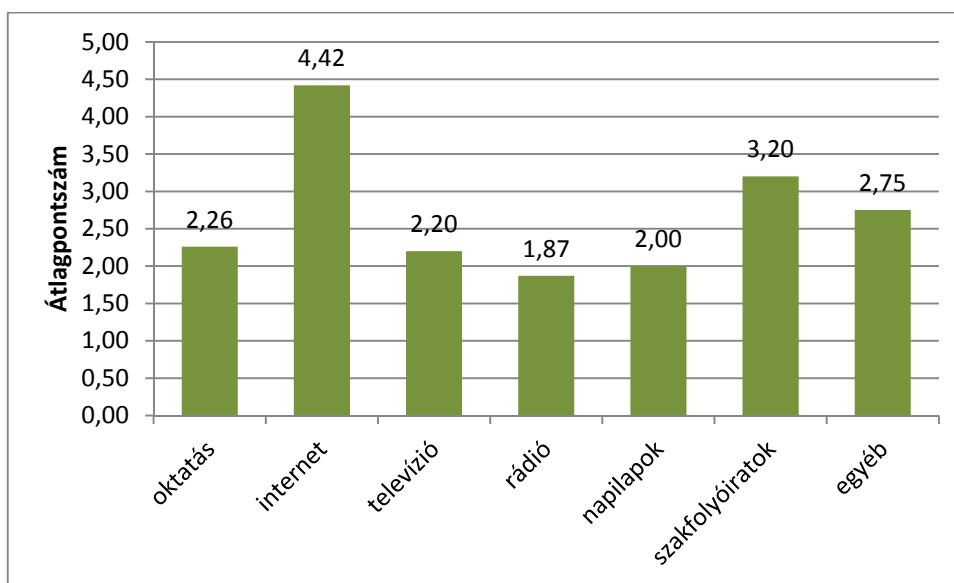
Forrás: saját eredmények

Egyéb biohajtóanyagként jelölték meg a napraforgó olajat, a használt sütőolajat, az algaolajat, a metanolt, a hidrogént, a fagázt és a biokerozint. Legtöbbször a **napraforgó olajat és a használt sütőolajat említették** – valószínűleg azért, mert a Totalcar több cikkben is foglalkozott az étolaj és a használt sütőolaj hajtóanyagkénti felhasználásával (Internet 13: STUMP, 2012; Internet 14: RÁCZ, 2005a; Internet 15: RÁCZ, 2005b; Internet 16: TOTALCAR, 2011). Leginkább a biometánnal voltak elégedettek kipróbálói, olyan kevesen rendelkeznek azonban gyakorlati tapasztalattal erről az üzemanyagról, hogy az eredmény elhanyagolható. A kitöltők jelentős hányada

rendelkezett gyakorlati tapasztalatokkal a bioetanolról, így ennek megítélése reálisnak tekinthető.

Vizsgálatom kitért a felmérni kívánt **ismeretek forrásaira** is, melyeket a korábbiakban is alkalmazott ötfokozatú skálán kellett értékelniük a válaszadóknak. Ahogyan az várható volt, **az internet** érte el a legmagasabb pontszámot. A második helyre a szakfolyóiratok kerültek, melyek alatt valószínűleg autós, illetve gazdasági folyóiratokat érthetünk, amelyek foglalkoztak a bioüzemanyagok témájával is (17. ábra). Az oktatás alacsony szerepe valószínűleg annak tudható be, hogy a válaszadók döntő többsége már végzett tanulmányaival, illetve a megújuló energetika oktatása hazánkban csupán néhány éves múltra tekint vissza, és csak bizonyos képzési területeken (agrárium, gépészet, energetika) kerül elő.

17. ábra: Az egyes ismeretforrások fontosságának megítélése



Forrás: saját eredmények

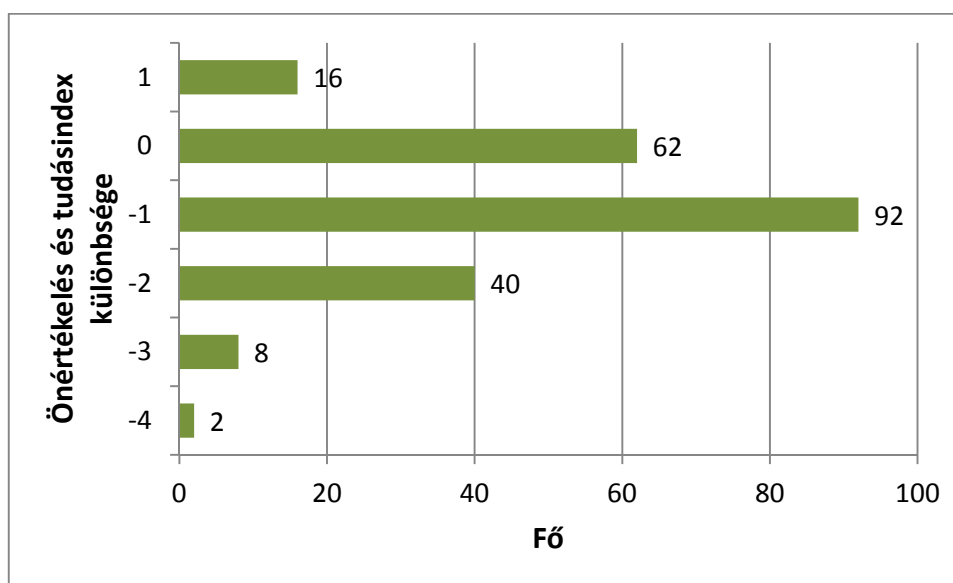
A tárgyi ismereteket vizsgáló kérdések közül csak a fontosabbakat emelném ki. Az E-85-tel üzemelő gépjárművek többletfogyasztását a válaszadók közel 80%-a (179 fő) tudta helyesen, míg a biodízel esetében ugyannerre a kérdésre 47,3% (104 fő) adott helyes választ. Ez figyelemre méltó eredmény, hiszen csupán 42 fő rendelkezett gyakorlati tapasztalatokkal a biodízellel kapcsolatban (17. ábra). Az első generációs biodízel alapanyagok közül **a napraforgót ismerték legtöbbször** (74,5%), ezt követte a repce (67,7%) és az olajpálma (57,7%), míg a Jatropha ismertsége (3,2%)

elhanyagolható volt. A kérdőív egyik hiányossága, hogy a használt sütőolaj ismertségét nem vizsgálta. A kitöltők 94,1 %-a (207 fő) tudta, hogy a bioetanolt általában a benzin helyettesítésére használják, a biodízel konvencionális megfelelőjeként 92,7% (204 fő) jelölte meg a gázolajat.

A biodízel és a repceolaj közötti különbséget csupán 39 fő (17,7%) tudta helyesen megmagyarázni. Még rosszabb volt az arány az átlagos etanol-kihozatal (10,5% tudta) és az átlagos biodízelhozam (6,4% adta meg helyesen) esetében. Ezek a kérdések kifejtősek voltak, azaz a tippelési lehetőség nem segítette a válaszadók munkáját.

A módszertani leírásban ismertetett módszerrel meghatározott **tudásindex** és az önértékelések eltérését a 18. ábra szemlélteti. Jól látható, hogy bár a válaszadók többsége túlértékelte tudását (negatív értékek) a legtöbb esetben csupán 1 értékkel haladták meg a valós ismereteiket.

18. ábra: Az önértékelés és a tudásindex eltérése



Forrás: saját eredmények

A válaszadók 70,1%-a értékelte tudását +/-1 hibahatáron belül. **Az önértékelés és a tudásindex** Spearman-féle korrelációja 0,317 volt (sig. 0,000), azaz statisztikailag csupán **gyenge összefüggés** igazolható. Figyelembe véve azonban, hogy a valós ismeretekre vonatkozó kérdések sokkal részletesebbek voltak a nemzetközi szakirodalomban fellelhetőknél, valamint, hogy a tudást a kérdések megismerése előtt kellett értékelni, kijelenthetjük, hogy az önértékelés reálisnak tekinthető.

Az autósok bioüzemanyagokkal kapcsolatos attitűdjét 7, korábban a sajtóban megjelent állításon keresztül vizsgáltam, melyeket 1-től 5-ig kellett értékelniük annak függvényében, mennyire értenek egyet velük. Három pozitív és négy negatív előjelű állítást fogalmaztam meg. Az állításokat, valamint a válaszok átlagpontszámait a 20. táblázat tartalmazza.

20. táblázat: Az attitűdvizsgálat állításai és eredményei

Sorszám és az állítás előjele	Állítás	1. klaszter	2. klaszter	3. klaszter	Átlag
1. (+)	A bioüzemanyag ágazat pozitívan értékelhető, mert munkahelyeket teremt, illetve hozzájárul a már meglévő munkahelyek megőrzéséhez.	3,67	3,46	3,25	3,52
2. (+)	A bioüzemanyag ágazat hozzájárul a mezőgazdasági piacok stabilizációjához és hatékony eszköz a túltermelés kezelésére.	3,61	3,46	2,56	3,40
3. (-)	Csak akkor lenne szabad bioüzemanyagokat előállítani, ha a hagyományos energiahordozókkal szemben versenyképesek lennének, más szempont nem számít.	2,13	2,21	3,08	2,31
4. (+)	A bioüzemanyagok alkalmazása kíméli a környezetet, mert hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez.	3,80	3,24	2,69	3,45
5. (-)	A bioüzemanyag-ipar számára szükséges alapanyagok csak intenzív mezőgazdasági termeléssel állíthatók elő, amely jelentősen károsítja a biodiverzitást, így a bioüzemanyagok előállítása veszélyezteti a környezetet.	2,07	2,87	4,30	2,66
6. (-)	A bioüzemanyag célú mezőgazdasági termelés versenyzik a területekért az élelmiszertermeléssel, így a bioüzemanyagok termelése az élelmiszerárak növekedését vonja maga után.	2,19	3,74	4,43	3,02
7. (-)	A bioüzemanyag célú alapanyag-termelés szociális igazságtalanságokhoz vezet, vagy felerősíti azokat (pl. afrikai éhezés).	1,69	3,16	1,26	2,55

Forrás: saját eredmények

Általánosságban véve elmondhatjuk, hogy **a válaszadók viszonylag pozitívan viszonyulnak a bioüzemanyagokhoz** – azaz a biohajtóanyagokkal kapcsolatos pozitív előjelű állításokat inkább támogatják, a negatívakat inkább elutasítják (kivéve 6. állítás), azonban az egyöntetű átlagos vélemény mögött 3 jól elkülöníthető csoport rajzolódik ki.

Az attitűdvizsgálat eredményei alapján 3 klaszterbe soroltam a válaszadókat. A klaszterek között **szocio-demográfiai szempontból nem találtam szignifikáns eltérést** – hasonlóan CACIATORE et al., 2012 eredményeihez. (10% szignifikanciaszint mellett a legmagasabb iskolai végzettség különbözőnek tekinthető ugyan, de szakmailag nehezen magyarázható és leegyszerűsíthető következtetésekhez vezetne.) **Nem különböztek** a klaszterek szignifikánsan **az önértékelésben és a tudásindexben** sem. A bioüzemanyagok iránti érdeklődés mértékében (Érdeklődés), a biohajtóanyaggal közlekedő gépjármű vásárlásakor fizethető többletárban (Fizetési hajlandóság) és a bioüzemanyag vertikumában való munkavállalás megítélésében (Karrier) szignifikánsan eltértek egymástól a klaszterek (21. táblázat).

21. táblázat: A kialakított klaszterek jellemzői

Klaszterek		Legmagasabb iskolai végzettség	Életkor	Évente vezetett távolság	Érdeklődés	Fizetési hajlandóság	Karrier
1.	Rangátlag	182,90	195,23	197,43	217,44	209,18	212,55
	N	206	206	206	206	206	206
2.	Rangátlag	209,08	191,88	199,13	187,18	183,85	183,20
	N	119	119	119	119	119	119
3.	Rangátlag	198,91	190,81	195,02	174,12	199,05	149,47
	N	61	61	61	61	61	61
Chi ²		4,497	0,146	1,501	8,933	15,546	19,037
Szignifikancia**		0,084	0,930	0,472	0,011	0,000	0,000

Forrás: saját eredmények

Az 1. klaszter a **támogatók** csoportja, akik egyértelműen pozitívan viszonyulnak a bioüzemanyagokhoz. 206 fővel ez a legnépesebb csoport, a teljes sokaság 53,4%-a. A bioüzemanyagokkal kapcsolatos pozitív állításokkal ők értékelték egyet legnagyobb mértékben, míg a negatív állításokat szintén leginkább ők utasították el. Úgy érdeklődés, mint fizetési hajlandóság és karrier tekintetében ez a klaszter hozta a legmagasabb értékeket.

A 2. klasztert **bizonytalanoknak** nevezhetjük. Bár szignifikáns különbség nem mutatható ki, az ő iskolai végzettségük a legmagasabb, érdeklődésük, fizetési- és az ágazatban való munkavállalási hajlandóságuk közepesnek tekinthető. A 20. táblázat állításait tekintve nem támogatják túlzott mértékben a bioüzemanyagokat, azonban el sem határolódnak tőlük élesen. Véleményeik átlaga jellemzően 2,2 – 3,7 között mozog.

A 3. klaszter a **szkeptikusok** csoportja. Az attitűdvizsgálat kérdéseire adott válaszaik alapján fokozott környezeti és szociális érzékenységet tanúsítanak. Szinte szélsőségekbe menőkig negatívan viszonyulnak a bioüzemanyagokhoz, a kritikai állításokat ők támogatják leginkább. Érdeklődésük, fizetési- és az ágazatban való munkavállalási hajlandóságuk a legalacsonyabb.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az alábbiakban az értekezésem eredményei alapján megfogalmazott következtetéseket és javaslatokat ismertetem. A **biodízel-termékpályáról** megállapítható, hogy viszonylag **kevés gazdasági szereplőből áll**, kielégíti a piaci igényeket, azaz a fennálló szabályozó rendszer mellett **új belépők számára igen csekély a lehetőség**. Kivételt képez ez alól a **lakossági használt sütőolaj begyűjtése**, amely a jelenlegi használsütőolaj-felhasználás megháromszorozását is eredményezhetné. Logisztikai problémák és a lakosság motiválatlansága azonban komoly akadályt képeznek a nagyobb mértékű, koncentrált gyűjtés megindulása számára.. A jövőre nézve kívánatos lenne ennek a problémának a megoldása, melynek egyik lépcsőfoka lehet a lakossági tudatformálás.

Biodízelüzemeink gyakorlatilag maximális kihasználtsággal termeltek az elmúlt időszakban, így lényegesen versenyképesebbek voltak az uniós átlagnál (33,4% kihasználtság). Ez a jogszabályilag biztosított hazai felvevőpiacra és a MOL-lal kötött kedvező egyezségekre vezethető vissza. A Cselekvési Terv azonban középtávon inkább korlátja az ágazat fejlődésének, hiszen nem tesz lehetővé nagyobb mértékű bővítést, habár az infrastrukturális háttér már most is rendelkezésre állna évi 230 ezer t kapacitás kiépítéséhez.

A biodízel-termékpálya szereplői különböző problémákkal küszködnek, **a szabályozó rendszer viszont általános gondot jelentett**. Általában egymásnak ellentmondó, inkoherens szabályokra, illetve több esetben túlzó, a valóságtól elrugaszkodott követelményekre panaszkodtak és a rugalmasabb osztrák, illetve német jogszabályokat tartják követendő példának. A vertikum jövőbeni fejlődése szempontjából tehát **kulcsfontosságú szempont a jogszabályi rendszer újragondolása és korrigálása**.

A **biodízel-termékpálya** mentén képződő hozzáadott érték az aktuális kibocsátási szinten mintegy **15,7 Mrd. HUF GDP-t** jelent, amely a Cselekvési Terv termelési prognózisai alapján 2020-ra megközelítheti a 21 Mrd. HUF-t nominális értéken számolva. A hozzáadott érték megoszlása a termékpálya szereplői között azonban nem egyenletes. Az olajnövény-termesztés viszonylag nagy biztonsággal és kiszámíthatóan

ad közepes hozzáadott értéket, a használsütőolaj-begyűjtés és a biodízelgyártás hozzáadott értéke a termékpálya többi szereplőjével összehasonlítva kimagaslónak mondható, de a növényolaj-előállítás hozzáadott értéke alacsony és kétséges.

Hasonló eredményeket hozott a termékpálya szereplőinek üzemtani elemzése is. A fajlagos nettó jövedelmek némileg szerényebbek lettek a fajlagos hozzáadott értéknél, ahogyan az várható is volt a számítás mechanizmusából kifolyólag. Kivételt ebben az esetben az **olajnövény-termesztés** képez, ahol a területalapú támogatás figyelembe vétele kiugró fajlagos nettó jövedelmeket (94-108 eHUF/ha) eredményezett. Ez egyben azt is jelenti, hogy **a támogatás adja a keletkező jövedelem nagy részét**, azaz a termelés **versenyképessége megkérdőjelezhető**. Még ezek az értékek is jelentősen növelhetőek lennének magasabb termesztéstechnológiai fegyelem mellett, amely az ágazat eredményességét és hatékonyságát javítaná az egyre szélsőségesebbé váló időjárási körülmények között, amikor a termésbiztonság fontos szempont.

A növényolajgyártás jövedelmezősége a vizsgált időszakban -7 - +1% között alakult, de az olajos magvak 5%-kal olcsóbb beszerzésével lényegesen kedvezőbb lenne a kép. Ebből kifolyólag javasolt lenne a szorosabb kapcsolatok kiépítése a termelőkkel a kedvezőbb felvásárlási ár biztosítása érdekében, de az olajos magvak iránti töretlen világpiaci kereslet és az alacsony szerződéses fegyelem miatt kérdéses egy ilyen együttműködés lehetősége.

Eredményeim alapján **1 liter biodízel önköltsége 302,2 HUF**, nagykereskedelmi ára 326,7 HUF. Amennyiben töltőállomásokon B-100 formában kívánnák értékesíteni, 1 l biodízel kiskereskedelmi ára 565,16 HUF lenne, míg a gázolaj átlagos ára 435 HUF/l. Még akkor sem lenne versenyképes a hagyományos dízellel szemben, ha figyelembe vennék a jövedéki adómértékre vonatkozó uniós követelményeket. Ahhoz, hogy a B-100 a jelenlegi gázolajárak mellett versenyképes legyen, 390,6 HUF/l áron kellene kínálni, amely mintegy 180 HUF/l biodízel önköltség mellett lenne lehetséges. Könnyen belátható tehát, hogy a **biodízel felhasználásának növekedését** a fennálló piaci körülmények között kizárólag a **kötelezően bekevert részarány emelésével** lehetne serkenteni, mivel a támogatások leépítése globális tendencia.

Munkahelyteremtés és -megtartás szempontjából vizsgálva a vertikumot elmondható, hogy némileg kevesebb munkahelyet biztosít, mint a bioüzemanyag ágazatról szóló nemzetközi tanulmányok sugallják. Ennek oka egyrészt az alulfejlett hazai gépgyártás – azaz a berendezések előállítása külföldön jelent munkahelyeket –, másrészt a szántóföldi növénytermesztés munkaerőigényének túlbecslése. **Egymillió liter biodízel-termelőkapacitás létesítése mintegy nettó 4 új/megőrzött munkahelyet jelent.** A foglalkoztatási hatás döntő hányada a mezőgazdaságban realizálódik, ami azért is fontos, mert jellemzően elmaradottabb, magas munkanélküliséggel küszködő területeken foglalkoznak mezőgazdasági termeléssel tehát a biodízelgyártás éppen ott biztosítja a munkahelyek fennmaradását, ahol arra a legnagyobb szükség van. **2020-ra** a Cselekvési Terv által vázolt kibocsátási színvonalat feltételezve közel **930 új/megőrzött munkahelyet** jelenthet a biodízel-vertikum hazánkban.

A **magyar személygépkocsi vezetők** bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteit és attitűdjeit vizsgálva megállapítottam, hogy a vizsgált sokaság **tudása nem marad el az európai vagy észak-amerikai átlagtól. Ismereteik legfőbb forrása az internet,** amely egyrészt öröndetes, hiszen a lehető leggyorsabban juthatnak friss információkhoz, másrészt veszélyeket is hordoz magában, mivel a téves információkat is ugyanolyan könnyen tehetik magukévá, és az információk forrása sokszor nehezen ellenőrizhető. Bizakodásra ad okot, hogy a megkérdezettek alapvetően **pozitívan viszonyulnak a bioüzemanyagok alkalmazásához,** az átlag mögött azonban **három** jól körülhatárolható **véleménycsoport** húzódik meg: a **támogatók** alkotják a legnépesebb klasztert, elég sok a **bizonytalan** is – ez valószínűleg a megbízható ismeretek hiányára vezethető vissza – és vannak, akik **szkeptikusan** tekintenek a bioüzemanyagokra, igaz, ők vannak a legkevesebben. A jövőre nézve mindenképp kívánatos lenne felvilágosító kampányokat indítani a bioüzemanyagok előnyeiről és hátrányairól, hogy a fogyasztók objektív kép alapján tudjanak döntést hozni. E kampányoknak akkor lesz igazán létjogosultságuk, ha versenyképes áron lehet majd hazánkban is bioüzemanyagokat tartalmazó hajtóanyagféleségeket (pl. E-85, B-100) kapni a töltőállomásokon. Ez azonban középtávon nem tűnik valószínűnek.

6. AZ ÉRTEKEZÉS FONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÚJ ÉS ÚJSZERŰ EREDMÉNYEI

Doktori (Ph.D.) értekezésem általános célkitűzése a magyar biodízel-ágazat elsősorban gazdasági szempontú, de társadalmi jellemzőket, hatásokat is figyelembe vevő komplex elemzése volt. Ennek magvalósítása érdekében négy specifikus részcélt és hozzájuk kapcsolódóan négy hipotézist fogalmaztam meg, melyek teljesítése során a következő új, illetve újszerű eredményekre jutottam:

1. A DE AGTC és jogelőd intézményei Üzemtani Iskolájában kifejlesztett üzemtani tervezési modelljét alapul véve tudományos módszerekkel **meghatároztam a termékpálya egyes szereplőinél keletkező és a termékpálya egészében realizálódó hozzáadott értéket**, annak növelési lehetőségeit is felvázolva. H₂ hipotézisemmel összhangban igazoltam, hogy a termékpályán jelentős (több mint 113 eHUF/t biodízel) hozzáadott érték képződik, ennek megoszlása viszont a termékpálya fázisaiban nem egyenletes. Legnagyobb hozzáadott értékkel az átszterezés és a használsütőolaj-begyűjtés rendelkezik, ezt követi az olajnövény-termesztés, majd a növényolajgyártás.
2. Szintén a DE AGTC és jogelőd intézményei Üzemtani Iskolájában kifejlesztett üzemtani tervezési modelljére alapozva **elemeztem a biodízel-vertikum egyes fázisainak költség-, hozam-, jövedelem-viszonyait** és javaslatokat tettem a jövedelmezőség növelésére. H₃ hipotézisemet igazolva megállapítottam, hogy a területalapú támogatás jelentősen növeli az olajnövény-termesztés jövedelmezőségét, valamint, hogy komoly tartalékok rejlenek a rendszerben, amelyeket a technológiai fegyelem betartásával ki lehetne aknázni. Az önköltség vizsgálatával igazoltam, hogy a biodízel önmagában (B-100 üzemanyagként) a jelenlegi gazdasági körülmények között nem versenyképes, felhasználásának növelése középtávon csupán a kötelező bekeverési részarány növelésével tűnik lehetségesnek.
3. H₄ hipotézisem igazolására **új modellt alkottam**, amely figyelembe veszi a magyar biodízel-termékpálya sajátosságait, és lehetővé teszi a vertikum munkahelyteremtő- és megtartó képességének számszerűsítését. A modell segítségével **meghatároztam a vertikumban keletkező/megőrzött közvetlen munkahelyeket**,

valamint Neuwahl et al., 2008 modelljének hazai viszonyokra való adaptálásával a **nemzetgazdaság egészében realizálódó nettó munkahelyteremtő hatást.**

4. Hiánypótló kérdőíves felméréssel **vizsgáltam a magyar autósok bioüzemanyagokkal kapcsolatos véleményeit és attitűdjeit. Megállapítottam, hogy ismeretek tekintetében nem maradunk el az európai átlagtól. Klaszterelemzéssel igazoltam, hogy három jól elkülöníthető csoportra oszlik az autós társadalom: támogatókra, bizonytalanokra és ellenzőkre; a legtöbben viszont támogatják a bioüzemanyagokat.** Összességében sikerült igazolnom H₅ hipotézisemet, mely szerint a magyar gépkocsivezetők alapvetően pozitívan viszonyulnak a bioüzemanyagokhoz, így a biodízelhez is. A témával kapcsolatos ismereteik azonban hagynak maguk után kívánni valót, és gyakorlati tapasztalatokkal jobbra csak az E-85 üzemanyaggal kapcsolatban rendelkeznek.

Új és újszerű tudományos eredményeim a gyakorlatban hasznosak lehetnek az ágazati szereplők és a döntéshozók számára is. A magyar biodízel-vertikum kis méretéből és piaci kitettségéből adódóan úgy gondolom viszont, hogy elsősorban az ágazati szereplők számára lényegesek a kapott eredmények. Továbbá munkám számot tarthat a potenciális fogyasztók érdeklődésére is, akik hatékonyan bővíthetik biodízelrel kapcsolatos ismereteiket dolgozatom tanulmányozásával.

Véleményem szerint a jövőben mélyebb vizsgálatokat lenne érdemes folytatni a dolgozatomban gazdasági szempontból kiemelt kritikus pontok alaposabb tanulmányozására. Ezek a termékpálya szereplői közötti együttműködés elmélyítésének lehetőségei, a lakossági használt sűrűolaj begyűjtésében rejlő lehetőségek, illetve a növényolaj-előállítás jövedelmezősége. További érdekes kutatási terület lehet a bioüzemanyagok versenyképessége/versengése az egyéb alternatív gépjárműhajtási módokkal (pl. üzemanyagcella, elektromos autó), valamint az újabb generációs bioüzemanyagokkal szemben.

ÖSSZEFOGLALÁS

Bár a bioüzemanyagokat közel tíz éve egyre szélesebb körben alkalmazzák az Európai Unióban, komolyabb térnyerésük csupán az elmúlt hat évben figyelhető meg. Terjedésük oka részben a Kyotói célok teljesítésére, részben az energetikai függőség csökkentésének irányába tett uniós erőfeszítések. Alkalmazásuk általánossá válásával párhuzamosan természetesen változások történtek a földhasználatban, a kereskedelemben, és az iparban is, amelynek következtében komoly tudományos és társadalmi vita alakult ki körülöttük. A heves tudományos, politikai és társadalmi viták ellenére az első generációs bioüzemanyagok piaca töretlen fejlődést mutatott, növekedését a világgazdasági válság sem állította meg. Tavaly ugyan megtörni látszott a növekedés, hiszen mindkét ágazat kibocsátása csökkent, azonban ez nem elsősorban a gazdasági körülményeknek, hanem a kedvezőtlen mezőgazdasági évjáratra visszavezethető alapanyaghiánynak tudható be. Ezt támasztja alá, hogy úgy az F.O. Licht, mint a FAPRI a termelés további növekedését prognosztizálja középtávon.

A globális és európai tendenciáknak megfelelően a magyar bioüzemanyag-vertikum is jelentős fejlődésen ment keresztül az elmúlt évek során. A legszámottevőbb növekedés a bioetanol-ágazatban volt tapasztalható az E-85 üzemanyag felfutásának köszönhetően, azonban ez a fejlődés a bioetanol 2011-ben bevezetett, majd megemelt jövedéki adója következtében megtört és erőteljes visszaesés következett be. A biodízel-ágazat fejlődése korántsem volt ilyen látványos, hiszen tiszta biodízelt (B-100) nem forgalmaznak a töltőállomásokon, csupán a gázolajhoz keverve értékesítik.

A hazai bioetanol ágazatról átfogó és mély elemzések születtek az utóbbi időszakban, a biodízel-ágazat hasonló alaposságú vizsgálata azonban nem történt meg, bár az ágazat jelentőségét nem lehet kétségbe vonni. Hazánk biodízel termelése tavaly 162 ezer t volt, az üzemek összességében maximális kapacitáskihasználás mellett működtek, ami komoly eredmény, figyelembe véve, hogy az európai biodízelgyártó kapacitások átlagos kihasználtsága nem érte el a 34%-ot. Mindezeket figyelembe véve doktori disszertációm elkészítésének általános célkitűzéséül a magyar biodízel-ágazat elsősorban gazdasági szempontú, de társadalmi jellemzőket, hatásokat is figyelembe vevő komplex elemzését választottam.

A szakirodalmi feldolgozás során törekedtem a lehető legfrissebb és legrelevánsabb nemzetközi források adoptálására, hogy hiteles képet kaphassak a globális biodízel-vertikum helyzetéről, fejlődési irányairól és a főbb kutatási területekről. Kutatásom módszereit végül a nemzetközi irodalom eredményeit figyelembe véve és szükség esetén a hazai viszonyokra adaptálva határoztam meg.

Vizsgálataim során elemeztem a magyar biodízel- termékpályát és megállapítottam, hogy jellemzően kevésszereplős, valamint a jelenlegi jogi és gazdasági környezetben új szereplők belépése nem valószínű. Kivételt képez ez alól a lakossági használt sütőolaj begyűjtése, amely piaci részként komoly potenciált (~20 ezer t/év) jelent. A potenciál kiaknázása azonban logisztikai problémákba ütközik – kis mennyiségekben és elszórtan keletkezik a lakossági használt sütőolaj, valamint a lakosság környezettudatosságának hiánya is nehezíti a begyűjtést. Nagyobb léptékű lakossági gyűjtés megindítása előtt mindenképp szükséges lenne egy felvilágosító kampány indítása.

A termékpálya szereplőinek jövőképét mélyinterjúk segítségével vizsgáltam. Ahogyan az várható volt, az ágazat szereplői különböző problémákkal küszködnek, azonban egy terület, a szabályozó rendszer, minden szereplő számára gondot jelentett. Jellemzően egymásnak ellentmondó, inkohereus szabályokra, illetve több esetben túlzó, indokolatlan költségemelkedést eredményező követelményekre panaszkodtak, és a rugalmasabb osztrák, illetve német jogszabályokat hozták fel követendő példaként. A vertikum jövőbeni fejlődése szempontjából tehát kulcsfontosságú a jogszabályi rendszer újragondolása és korrigálása.

A biodízel-termékpálya mentén keletkező hozzáadott értéket elemezve megállapítottam, hogy 1 t biodízel előállítása során összességében 113 eHUF hozzáadott érték keletkezik, azaz a vertikum összes hozzáadott értéke a jelenlegi termelési színvonalon mintegy 15,2 Mrd. HUF, amely 2020-ra megközelítheti a 20,3 Mrd. HUF-ot nominálértéken számolva. A hozzáadott érték megoszlása a termékpálya szereplői között nem egyenletes. Legmagasabb a használsütőolaj-begyűjtés (77 eHUF/t) és az átészterezés (63 eHUF/t) hozzáadott értéke, ezeket követi az olajnövény-termesztés (29 – 31 eHUF/t), végül az utóbbi időszakban többször veszteséges növényolajgyártás zárja a sort (-6 – 24 eHUF/t).

A költség-, hozam-, jövedelem-viszonyokat vizsgálva hasonló sorrend állítható fel, azzal a kivétellel, hogy az olajnövény-termesztés fajlagos jövedelme a legmagasabb, ami a területalapú támogatásnak tudható be. Az ipari szereplők jövedelmezősége jellemzően 1 – 8% között alakul, míg az olajnövény termesztése 29 – 34%. Komoly tartalékok rejlenek úgy a hozzáadott érték, mint a jövedelmezőség tekintetében az olajnövények termesztéstechnológiájában, egész pontosan a technológiai fegyelemben, valamint a növényolajgyártás és az olajnövény-termesztő gazdálkodók együttműködésében.

A biodízel-vertikum közvetlen munkahelyteremtő hatását vizsgálva megállapítottam, hogy a mezőgazdasági szektorban realizálódik a közvetlen munkahelyek közel 68%-a, így a biodízel-előállítás azokon a területeken biztosít munkahelyeket, ahol erre a legnagyobb szükség van, a jellemzően elmaradott vidéki régiókban. Figyelembe véve a nemzetgazdaságba tovaryűrűző közvetett hatásokat, úgy találtam, hogy egymillió liter biodízel-termelőkapacitás létesítése mintegy 4 új/megőrzött munkahelyet jelent. 2020-ra a termékpálya szereplői várhatóan 926 ember megélhetését fogják biztosítani.

A hazai autósok bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteinek és attitűdjeinek vizsgálatakor úgy találtam, hogy legfőbb ismeretforrásuk az internet, amely egyrészt gyors információáramlást biztosít, másrészt sajnos sok téves információ terjedéséért is felelős. A hazai autósok ismereteiket tekintve nem maradnak el a nyugat-európai, illetve észak-amerikai fogyasztóktól, sőt, bizonyos tekintetben tájékozottabbnak is mondhatók. Legtöbben a bioetanolt ismerték és erről rendelkeztek gyakorlati tapasztalatokkal, ami az E-85 forgalmazás 2010-2011 években tapasztalt hirtelen fejlődésével magyarázható. A biodízel volt a második legismertebb biohajtóanyag, alapanyagai közül a napraforgót és a repcét ismerték legtöbben. Hozzáállásuk tekintetében az autóstársadalmat három jól elkülöníthető csoportra osztottam klaszterelemzéssel: támogatókra, bizonytalanokra és szkeptikusokra. Legnépesebb a támogatók csoportja, és a válaszok átlagai alapján a teljes sokaság inkább pozitívan viszonyul a bioüzemanyagokhoz.

SUMMARY

Biofuels have been commonly used in the European Union for about ten years, however, their widespread use can be observed merely in the last six years. Efforts of the EU for achieving the Kyoto goals can be mentioned as room for their headway on the one hand and for gaining more energetic independency on the other hand. Naturally some changes have taken place in land use patterns, commerce and in industry as well similarly to the widespread use of biofuels, which lead to an on-going scientific and social debate about biological fuels. However, despite the fierce scientific, political and social controversies, the market of biofuels of the 1st generation displayed unbroken development; even the global economic crisis could not stop its boom. The growth seemed to stumble last year but this can be ascribed rather to the shortage of resources due to the bad agricultural year than to economic circumstances. This opinion is supported by the prognosis of the F.O. Licht and FAPRI, which forecast further production growth in middle distance.

In accordance with the global and the European tendencies, the Hungarian biofuel sector went through a significant development in the last years also. The most considerable growth was observed in the bioethanol branch due to the skyrocketing of the E-85 fuel consumption. However, this growth has stopped and broken after the introduction and later the increase of excise duty for bioethanol, leading to a drastic fall. The evolution of the Hungarian biodiesel sector was by no means so spectacular, since pure biodiesel (B-100) has not been sold at Hungarian fuel stations; biodiesel has been sold only mixed with regular diesel fuel.

The Hungarian bioethanol sector was analysed deeply and comprehensively in the last time, but the analysis of the biodiesel branch in Hungary with similar thoroughness has not been carried out yet. However, the importance of this sector cannot be questioned. The Hungarian biodiesel output was 162 thousand t last year. Biodiesel factories worked with an overall maximal capacity utilization, which is a remarkable result, considering the average capacity utilization of the European biodiesel factories which was lower than 34% in the same period. Taking all of these into account, the complex

economic analysis of the Hungarian biodiesel sector with some social aspects was set as the main goal of this Ph.D. thesis.

The adaptation of the newest and most relevant literature sources was fundamental in drafting the literature overview to get an authentic picture about the situation, development trends and major research areas of the global biodiesel sector. The methodology of this research was eventually defined by taking the results of the international body of literature into consideration with necessary adaptations to the Hungarian situation.

The Hungarian biodiesel product line was analysed in the course of the examination. It was found that the product line has only a few agents and the current legal and economic situation does not really allow the access of new agents, except for the market niche including the collection of residential used cooking oil (UCO), which has an enormous potential (~20 thousand t/a). However, the exploitation of this potential has a major logistic stumbling block, i.e. residential UCO arises in small amounts and dispersedly. The lack of environmental consciousness in the population makes the collection of residential UCO even more difficult. Before starting a large-scale residential UCO collection the launch of an explanatory campaign would be crucial.

The future prospects of agents was analysed with in-depth interviews. The agents of the sector have different problems, as it was requested, but a single area, the regulatory and control system proved to be a problematic issue for all of them. Characteristically, they complained about contradictory and incoherent laws, or rather, in several cases, about excessive requirements, which lead to the unwarranted rise of production costs. In fact, all agents mentioned the more flexible Austrian and German regulatory systems as an example to follow. The reconsideration and correction of the legal system are of cardinal importance as to the future development of the sector.

After analysing the added value produced on the biodiesel product line, the added value of 118 thousand HUF was calculated by the production of 1 t biodiesel. In total, this means 16 billion HUF sectorial GDP at the current production level, which could exceed 21 billion HUF present value by 2020. The distribution of added value among the agents is not consistent. UCO (77 thousand HUF/t) and esterification (63 thousand HUF/t) have the highest added values, followed by the cultivation of oleaginous plants

(29-35 thousand HUF/t). Plant oil production closes the rank (-6-24 thousand HUF/t), which has made continuous losses recently.

The analysis of cost, yield and income relations resulted in a similar order except for the highest specific income of the cultivation of oleaginous plants caused by area payments. The profitability of industrial agents is typically 1-8%, while the cultivation profitability of oleaginous plants is about 29-34%. The cultivation technique of oleaginous plants – especially technological discipline – and the collaboration of plant oil producing agents and farmers have considerable added value and income reserves.

The immediate employment impact of the Hungarian biodiesel branch was also investigated. It was found, that most jobs – about 68% of direct jobs – was realised in the agricultural sector, which means, biodiesel production provides jobs in the struggling behind rural regions mostly lacking in jobs. Taking into account the spillover effects in the national economy circa 4 new or preserved jobs were calculated for 1 million litre biodiesel production capacity. The agents expect 926 jobs to be provided by 2020.

And last but not least, the knowledge and attitudes of Hungarian drivers were analysed related to biofuels. The internet was found as the main source of their body of knowledge on biofuels, providing a quick information flow on the one hand, but it is responsible for the spread of lot of false information on the other hand. The knowledge of Hungarian drivers do not lag behind the knowledge of West-European or North-American drivers; moreover, in some aspects they can be considered more up-to-date. Bioethanol was known and used by the majority of drivers, which can be explained with the boom of E-85 trade in the years of 2010 and 2011. Biodiesel was the 2nd best known biofuel; sunflower and rape seed the best known stocks of biodiesel production. Regarding the attitudes towards biofuels, the Hungarian driver society could be divided into three groups by cluster analysis: supporters, uncertain and sceptical individuals. The most populous group included the supporters, and in accordance with the mean values of answers the whole statistical universe had a rather positive attitude towards biofuels.

IRODALOMJEGYZÉK

1. 2003. évi CXXVII. törvény a jövedéki adóról és a jövedéki termékek forgalmazásának különös szabályairól
2. 2010. évi CVII. törvény A megújuló energia közlekedési célú felhasználásának előmozdításáról és a közlekedésben felhasznált energia üvegházhatású gázkibocsátásának csökkentéséről
3. 343/2010 (XII. 28.) Korm.rendelet a fenntartható bioüzemanyag-termelés követelményeiről és igazolásáról
4. 42/2010 (XII. 20.) VM rendelet a bioüzemanyag alapanyaga fenntartható termelésének területi lehatárolásával kapcsolatos részletes szabályok megállapításáról
5. ACEA (2008): ACEA Position on the Use of Bio-diesel (FAME) and Synthetic Bio-fuel in Compression-ignition Engines. ACEA, Brüsszel, 2008. 3p.
6. ACEA (2010): ACEA Communication – Vehicles and Biofuels towards 2020. ACEA, Brüssze, 2010. 4 p.
7. ACEA (2012): Worldwide Fuel Caharcter. Proposed fifth edition. ACEA, Brüsszel, 2012. 68 p.
8. Adelle, C. – Withana, S. (2008): EU and US Public Perceptions of Environmental, Climate Change and Energy Issues. IEEP. 2008. 16 p.
9. AKI (2012a): A tesztüzemi információs rendszer eredményei 2011. AKI. Budapest, 2012. 147 p.
10. AKI (2012b): Agrárpiaci jelentések – Gabona és Ipari növények. 15. évf., 1-23. sz.
11. Aramyan, L.H. (2007): Maesuring supply chain performance in the agri-food sector. Doktori (Ph.D.) értekezés. Wageningen, 175 p.
12. Arndt, C. – Pauw, K. – Thurlow, J. (2012): Biofuels and economic development: A computable general equilibrium analysis for Tanzania. Energy Economics, Volume 34., Issue 6., pp. 1922-1930.
13. Atabani, A. E. – Silitonga, A. S. – Badruddin, I. A. – Mahlia, T. M. I. – Masjuki, H. H. – Mekhilef, S. (2012): A comprehensive review on biodiesel as an alternative energy resource and its characteristics. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 16., Issue 4., pp. 2070-2093.

14. Backhaus, K. – Erichson, B. – Plinke, W. – Weiber, R. (2011): *Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung*. Springer Verlag. Berlin, 2011. 583 p.
15. Bai A. – Jobbágy P. (2011): Az első generációs bioüzemanyagok módosuló megítélése. Tanulmány a GKI Energiakutató és Tanácsadó Kft. részére. Debrecen, 2011. 71 p.
16. Bai A. – Stündl L. – Bársony P. – Fehér M. – Jobbágy P. – Herpergel Z. – Vaszkó G. (2012): *Algae production on pig sludge*. *Agronomy for Sustainable Development*, Volume 32., Issue 3., pp. 611-618.
17. Bai A. – Stündl L. – Bársony P. – Fehér M. – Jobbágy P. – Herpergel Z. – Vaszkó G. (2010): Saját kísérleteink komplex gazdasági értékelése esettanulmánnyal: Összefoglaló tanulmány. Baross Gábor Kutatási Program, Biomassza célú algatermesztés fejlesztése állattartó telepi szubsztráton, gazdasági modellépítés (ATEBION) c. projekt. Debrecen, 2010. 73 p.
18. Bai A. (2009): Első generációs bio-hajtóanyagok alkalmazása a helyi tömegközlekedésben. Habilitációs értekezés. Debrecen, 2009. 67 p.
19. Bai A. (2011): Újabb generációs bio-üzemanyagok perspektívái. *Magyar Tudomány*, 172. évf., 7. sz., pp. 861-871.
20. Bai A. (szerk., 2007): *A biogáz. A biogáz. Száz magyar falu könyvesháza Kht*, Budapest, 2007. 284 p.
21. Berger, I. E. – Corbin, R. M. (1992): Perceived consumer effectiveness and faith in others as moderators of environmentally responsible behaviors. *Journal of Public Policy & Marketing*, Volume 11., Issue 2., pp. 79-89.
22. Biewinga, E. E. – van der Bijl, G. (1996): *Sustainability of Energy Crops in Europe: A Methodology developed and Applied*. Centre for Agriculture and Environment. Utrecht. 209 p.
23. Bojtárné Lukácsik M. – Dankóné Seres Zs. (2007 – 2012): Tájékoztató jelentés a nyári mezőgazdasági munkákról. AKI, Budapest, 2007 – 2012.
24. Bojtárné Lukácsik M. – Dankóné Seres Zs. AKI (2007 – 2012): Tájékoztató jelentés az őszi mezőgazdasági munkákról. AKI, Budapest, 2007 – 2012.
25. BP (2012): *BP Statistical Review of World Energy*. BP, London. 48 p.
26. BP (2013): *BP Energy Outlook 2030*. BP, London. 86 p.

27. Cacciatore, M. A. – Scheufele, D. A. – Shaw, B. R. (2012): Labeling renewable energies: How the language surrounding biofuels can influence its public acceptance. *Energy Policy*, Volume 51. pp. 673-682.
28. Csipkés M. (2011): Egyes energia-növények gazdasági elemzése, valamint hatásuk a földhasználatra. Doktori (Ph.D.) értekezés. Debrecen, 2011. 221 p.
29. Delshad, A. B. – Raymond, L. – Sawicki, V. – Wegener, D. T. (2010): Public attitudes toward political and technological options for biofuels. *Energy Policy*, Volume 38., Issue 7., pp. 3414-3425.
30. Demirbas, A (2009): Political, economic and environmental impacts of biofuels: A review. *Applied Energy*, Volume 86. Special Issue 1., pp. 108-117.
31. Dickerson, G. (1970): Efficiency of animal production – modeling the biological components. *Journal of Animal Science*, Volume 30., Issue 6., pp. 849-859.
32. Dunn, R. O. (2005): Other Alternative Diesel Fuels from Vegetable Oils. pp. 232-254. In *The Biodiesel Handbook*. (szerk. Knothe, G. – van Gerpen, J. – Krah, J.) AOCS Press, Champaign, 2005. ISBN 978-160-119-719-1
33. Durkó E. (2011): Bio-tömörítvényekben rejlő lehetőségek – avagy mivel fűtsünk a XXI. században? DE AGTC GVK kari TDK dolgozat. Debrecen, 2011.
34. Ecofys (2010): Analysis of impacts of climate change policies on energy security.
http://www.ecofys.com/com/publications/documents/Analysis_of_impacts_of_climate_change_policies_on_energy_security.pdf letöltés dátuma: 2011. január 16.
35. EIA (2012): International Energy Statistics.
<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5&pid=65&aid=2&cid=ww.r1,r2,r3,r4,r5,r6,r7.&syid=2000&eyid=2010&unit=TBPD> letöltés dátuma: 2013. január 5.
36. EK (2003): Az Európai Parlament és a Tanács 2003/30/EK irányelve a közlekedési ágazatban a bio-üzemanyagok, illetve más megújuló üzemanyagok használatának előmozdításáról.
37. EK (2009a): Az Európai Parlament és a Tanács 2009/28/EK irányelve a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és az azt követő hatályon kívül helyezéséről.

38. EK (2009b): Az Európai Parlament és a Tanács 2009/30/EK irányelve a benzinre, a dízelolajra és a gázolajra vonatkozó követelmények, illetőleg az üvegházhatású kibocsátott gázok mennyiségének nyomon követését és mérséklését célzó mechanizmus bevezetése tekintetében a 98/70/EK irányelv módosításáról, a belvízi hajókban felhasznált tüzelőanyagokra vonatkozó követelmények tekintetében az 1999/32/EK irányelv módosításáról, valamint a 93/12/EGK irányelv hatályon kívül helyezéséről.
39. El Bassam, N (2010): Handbook of Bioenergy Crops. Earthscan, Washington, 2010. 545 p.
40. Elbehri, A. – Segrestedt, A. – Liu, P. (2013): Biofuels and the sustainability challenge: A global assesment of sustainability issues, trends and policies for biofuels and related feedstocks. FAO. Róma, 2013. 188 p.
41. EN 14214:2008 Automotive Fuels – Fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines – Requierements and test methods. CEN, Brüsszel, 15 p.
42. EN 590:2009 Automotive Fuels – Diesel – Requierements and test methods. CEN, Brüsszel, 15 p.
43. Energia Klub (2010): Megújuló alapú energia-termelő berendezések engedélyezési eljárása. Kutatási jelentés. Energia Klub. Budapest, 2010. 141 p.
44. EREC (2008): Renewable Energy Technology Roadmap. EREC, Brüsszel, 2008. 24p.
45. Escobar, J. C. – Lora, E. S. – Venturini, O. J. – Yáñez, E. E. – Castillo, E. F. – Almazan, O. (2009): Biofuels: Environment, technology and food safety. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 13., Issues 6-7., pp.1275-1287.
46. Euroobserver (2010): The state of renewable energies in Europe 2010. Euroobserver, Párizs, 2010. 203 p.
47. Euroobserver (2011): The state of renewable energies in Europe 2011. Euroobserver, Párizs, 2011. 249 p.
48. Euroobserver (2012a): Biofuels Barometer 2012. Le journal des énergies renouvelables Nr. 210. pp. 42-62.
49. Euroobserver (2012b): The state of renewable energies in Europe 2012. Euroobserver, Párizs, 2012. 241 p.
50. Eurostat (2011): Energy, transport and environment indicators. Publications Office of the European Union, Luxemburg, 2011. 301 p.

51. Ewing, W. N. (1998): The Feeds Directory. Context Publications, Leicestershire, 234 p.
52. F.O. LICHT (2012): F.O. Licht's World Ethanol and Biofuels Report, Volume 10. Issue 15. – Volume 11. Issue 7.
53. F.O. Licht (2013): F.O. Licht's World Ethanol and Biofuels Report, Volume 11., Issue 9.
54. FAO (2008): The State of Food and Agriculture. Biofuels: prospects, risks and opportunities. FAO, Róma, 2008. 138 p.
55. FAPRI (2012): FAPRI-ISU 2012 World Agricultural Outlook. Biofuels. <http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2012/> letöltés dátuma: 2013. január 5.
56. Farkas F (2007): Növényi alapú biohajtóanyagok előállítási feltételeinek kidolgozása és környezetvédelmi célú felhasználásának megszervezése (különös tekintettel a növényolajokra). Összefoglaló jelentés. Alprogramvezető: Dr. Farkas Ferenc. Szolnok, 2007. 21 p.
57. Farkas F. – Nagy V. (2012): Biogázzal és növényi olajokkal üzemeltetett belsőégésű motorok károsanyag kibocsátása. pp. 341-346. In: Műszaki tudomány az észak-kelet magyarországi régióban. (szerk. Pokorádi L.) (2012) DAB, Debrecen, 648 p., Szolnok, 2012. május 10.
58. Farkasné F.M. (2011): A fenntartható fejlődés, a klímaváltozás és a földhasználat változása, társadalmi-gazdasági tényezőinek összefüggése. OTKA Magazin pp. 1-4. http://www.otka.hu/index.php?akt_menu=4457#top (letöltés dátuma: 2012. január 10.)
59. Gabnai Z. (2010): Rövid vágásfordulójú nemesnyár energiaültetvények gazdasági értékelése Hajdú-Bihar megyében. Szakdolgozat. Debrecen, 2010. 79 p.
60. Gockler L. (2012): Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2012-ben. VM MGI, Gödöllő, 2012. 32 p.
61. Griffin, J. – Fantini, A. M. (szerk.) (2012): World Oil Outlook. OPEC, Bécs, 300 p.
62. Gyulai I. (2009): A biomassza dilemma. Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest, 2009. 73p.
63. Hajdú, J. (2006): Bio-hajtóanyag előállítás és hasznosítás lehetőségei Magyarországon. Előadás, Szeged, 2006. május 24.

64. Hancsók J. – Bubálik M. – Beck Á. – Baladincz J. (2008): Development of multifunktional additives based on vegetable oils for high quality diesel and biodiesel. Chemical Engineering Research and Design, Volume 86., Issue 7., pp. 793-799
65. Hancsók J. – Kovács F. (2002): A biodízel. BME-OMIKK, Budapest, 2002. 56 p.
66. Hancsók J. (2004): Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok III. Alternatív motorhajtóanyagok. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2004. pp. 1-43.
67. Hancsók J. (2012): Belsőégésű motorok korszerű, cseppfolyós üzemanyagai. Magyar Tudomány, 173. évf., 7.sz. Melléklet, pp. 161-175.
68. Harsányi E. (2011): A bioetanol jelentősége, felhasználása, hatása a szántóföldi növénytermesztésre. Habilitációs értekezés. Debrecen, 2011.
69. Hassonueh, I. – Serra, T. – Goodwin, B. K. – Gil, J. M. (2012): Non-parametric and parametric modeling of biodiesel, sunflower oil and crude oil price relationships. Energy Economics, Volume 34., Issue 5., pp. 1507-1513.
70. Hellmann, F. – Verburg, P. H. (2010): Impact assessment of the European biofuel directive on land use and biodiversity. Journal of Environmental Management, Volume 91., Issue 6., pp. 1389-1396.
71. Hellmann, F. – Verburg, P. H. (2011): Spatially explicit modelling of biofuel crops in Europe. Biomass and Bioenergy, Volume 35., Issue 6., pp. 2411-2424.
72. Hernandez, S. F. (2010): Análisis técnico de sustitutos de hidrocarburos. Doktori (Ph.D.) értekezés. Madrid, 2010, 327 p.
73. ifj. Sinóros-Szabó B. (2008): Bioreaktorok logisztikai összefüggései. Doktori (Ph.D.) értekezés. Debrecen, 2008. 115 p.
74. Internet 1: EBB (2012): 2012 Production Capacity. <http://www.ebb-eu.org/stats.php> letöltés dátuma: 2013. február 10.
75. Internet 2: Mavromichalis, I. (2010): Rapeseed meal in animal diets. <http://www.allaboutfeed.net/Nutrition/Diet-Formulation/2010/11/Rapeseed-meal-in-animal-diets-AAF011525W/> letöltés dátuma: 2013. február 10.
76. Internet 3: Harrington, T. – Gannon, N. – Chang, A. – Johnson, R. (2010): The Use of Sunflower Meal in Livestock Diets. http://www.australianoilseeds.com/_data/assets/file/0010/1207/The_Use_of_Sunflower_Meal_in_Livestock_Diets.pdf letöltés dátuma: 2013. február 10.

77. Internet 4: Égő, Á. (2011): Dízel helyett alkoholt is lehetne.
<http://www.autopro.hu/fejlesztes/Dizel-helyett-alkohol-is-lehetne/1624/> letöltés dátuma: 2013. február 10.
78. Internet 5: NGV Journal (2012): The NGV Statistics.
<http://www.ngvjournals.com/en/statistics> letöltés dátuma: 2013. február 10.
79. Internet 6: Totalcar (2013): A villanyautónak vége.
http://totalcar.hu/magazin/hirek/2013/02/09/a_villanyautonak_vege/ letöltés dátuma: 2013. február 10.
80. Internet 7: Göbolyös Zs. (2010): Etanol – csokorban.
http://totalcar.hu/tanacsok/autodoktor/2010/02/01/etanol_-_csokorban/ letöltés dátuma: 2013. február 10.
81. Internet 8: Prokop G. (2010): Anonim Alkoholisták.
http://totalcar.hu/magazin/technika/2010/02/06/anonim_alkoholistak/ letöltés dátuma: 2013. február 10.
82. Internet 9: Ender G. (2011): 280-ért tankolni jó?
<http://totalcar.hu/tesztek/2011/07/19/opelinsignia85/> letöltés dátuma: 2013. február 10.
83. Internet 10: Papp T. (2011): Van menekvés a benzinadó elől? – 2. rész.
http://totalcar.hu/magazin/velemeney/2011/11/03/van_menekves_a_benzinado_el_ol_2_resz/ letöltés dátuma: 2013. február 10.
84. Internet 11: Vályi I. (2012): Szokásostól eltérő hiéna! Belsőseg autós blog. Blog bejegyzés. http://belsőseg.blog.hu/2012/02/15/szokasostol_eltero_hiena letöltés dátuma: 2013. február 10.
85. Internet 12: Arany G. (2008): Elhasználtan már veszélyes hulladék.
<http://m.feol.hu/gazdasag/elhasznaltan-mar-veszelyes-hulladek-1462036> letöltés dátuma: 2013. február 10.
86. Internet 13: Stump A. (2012): Ingyen üzemanyagom van, mibe töltsen?
http://totalcar.hu/tanacsok/nepperuzo/2012/08/20/ingyen_uzemanyagom_van_mibe_toltsem/ letöltés dátuma: 2013. február 10.
87. Internet 14: Rác T. (2005a): Fáradt olajat a tankba! – Alternatív Mercedesek.
<http://totalcar.hu/magazin/kozelet/faradtolaj/> letöltés dátuma: 2013. február 10.
88. Internet 15: Rác T. (2005b): Végy húsz liter étolajat... - Dízelautózás olcsóbban. <http://totalcar.hu/magazin/kozelet/etolaj/> letöltés dátuma: 2013. február 10.

89. Internet 16: Totalcar (2011): Elfogták az étolajjal furikázó szakácsot.
http://totalcar.hu/magazin/bologatokutya/2011/06/10/elfogtak_az_etolajjal_furikazo_szakacsot/ letöltés dátuma: 2013. február 10.
90. Jobbágy P. – Bai A. (2012): The effects of the global economic crisis ont he markets for fossil and renewable fuels. Apstract – Applied Studies in Agrobusiness and Commerce Volume 6., Issues 3-4, pp. 131-136.
91. Jobbágy P. – Kovács S. – Balogh P. (2012): A biodízel árváltozásainak elemzése és előrejelzése GARCH modell segítségével. VIKEK Közlemények, Volume 4., Issue 5., pp. 253-262.
92. Juhász I. L. (2010): A biometán előállításának gazdasági elemzése esettanulmány segítségével. Diplomamunka. Debrecen, 2010. 82 p.
93. Kaszab I. (2008): A bioetanol perspektívái Magyarországon. Konferencia előadás in Energoexpo Nemzetközi Energetikai Szakkiállítás és Konferencia, Debrecen, 2008. szeptember 23-25.
94. Keresztessiné Mohr K. (2008): Bioüzemanyag melléklet. pp. 27-30. In: Gabona és ipari növények. (Molnár Zs. - Kemény G.) AKI, Budapest.
95. Kisdéák L (2009): A járművek kenőanyagaival kapcsolatos aktuális kérdések. Előadás a MOL Nyrt. szállító partnereinek találkozóján. 13 p.
96. KITE (2012): Szántóföldi technológiai kézikönyv. KITE Zrt., Nádudvar, 2012. 336 p.
97. Kristoufek, L. – Janda, K. – Zilberman, D. (2012): Correlation between biofuels and related commodities before and during the food crisis: A taxonomy perpective. Energy Economics, Volume 34., Issue 5., pp. 1380-1391.
98. Kulisic, B. – Loizou, E. – Rozakis, S. – Segon, V. (2007): Impacts of biodiesel production on Croatian economy. Energy Policy, Volume 35., Issue 12., pp. 6036-6045.
99. Kumar, S. – Singh, J. – Nanoti, S. M. – Garg, M. O. (2012): A comprehensive life cicly assesment (LCA) of Jatropha biodiesel production in India. Bioresource Technology, Volume 110., pp. 723-729.
100. Lamers, P. – Hamelinck, C. – Junginger, M. – Faaij, A. (2011): International bioenergy trade - A review of past developments in the liquid biofuel market. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 15., Issue 6., pp. 2655-2676.

101. Lang, S. – Liu, Z. – Xu, M. – Zhang, T. (2013): Waste oil derived biofuels in China bring brightness for global GHG mitigation. *Bioresource Technology*, Volume 131., pp. 139-145.
102. Lankoski, J. – Ollikainen, M. (2011): Biofuel policies and the environment: Do climate benefits warrant increased production from biofuel feedstocks? *Ecological Economics*, Volume 70., Issue 4., pp. 676-687.
103. Liaquat, A. M. – Kalam, M. A. – Masjuki, H. H. – Jayed, M. H. (2010): Potential emissions reduction in road transport sector using biofuel in developing countries. *Atmospheric Environment*, Volume 44., Issue 32., pp. 3869-3877.
104. Lim, S. – Teong, L. K. (2010): Recent trends, opportunities and challenges of biodiesel in Malaysia: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 14., Issue 3., pp. 938-954.
105. Londo, M. – Lensink, S. – Wakker, A. – Fischer, G. – Prieler, S. – van Velthuzien, H. – de Wit, M. – Faaij, A. – Junginger, M. – Berndes, G. – Hansson, J. – Egeskog, A. – Duer, H. – Lundbaek, J. – Wisniewski, G. – Kupczyk, A. – Könighofer, K. (2010): The REFUEL EU road map for biofuels in transport: Application of the project tools to some short-term policy issues. *Biomass and Bioenergy*, Volume 34., Issue 2., pp. 244-250.
106. Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2010-2020. NFM, Budapest. 2009. 228 p.
107. Mata, T. M. – Martins, A. A. – Sikdar, S. K. – Costa, C. A. V. (2011): Sustainability considerations of biodiesel based on supply chain analysis. *Clean Technologies and Environmental Policy*, Volume 13., Issue 5., pp. 655-671.
108. Maugeri, L. (2012): Oil: The Next Revolution. The Unprecedented Upsurge of Oil Production Capacity and What It Means for the World. Discussion papare. Harvard Kennedy School, Cambridge MA, 86 p.
109. Mézes L. (2011): Mezőgazdasági és élelmiszeripari biogáz-termelés optimalizálása. Doktori (Ph.D.) értekezés. Debrecen, 2011. 182 p.
110. Moser, B. R. (2011): Biodiesel Production, Properties, and Feedstocks. . pp. 285-347. In *Biofuels: Global Impact on Renewable Energy, Production Agriculture, and Technological Advancements* (szerk.: Tomes, D. – Lakshmanan, P. – Songstad, D.). Springer, New York, 2011. ISBN 978-144-197-144-9

111. Mukhopadhyay, K. – Thomassin, P. J. (2011): Macroeconomic effects of the Ethanol Biofuel Sector in Canada. *Biomass and Bioenergy*, Volume 35., Issue 7., pp. 2822-2838.
112. Nábrádi A. – Felföldi J. (2008): A mezőgazdasági vállalkozások eredményének mérése. pp. 87-106. In Üzemtan I. (szerk. Nábrádi A. – Pupos T. – Takácsné György K.) Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 193 p. ISBN 978-963-973-691-7
113. Nagarajan, S. – Chou, S. K. – Cao, S. – Wu, C. – Zhou, Z. (2013): An updated comprehensive techno-economic analysis of algae biodiesel. *Bioresource Technology*, megjelenés alatt.
114. Németh T. (2009): A tápanyagellátás hatása a silócirok (*Sorghum bicolor* L./Moench) tápelem-felvételére, szárazanyag-felhalmozására és terméshozamára. Doktori (Ph.D.) értekezés. Debrecen, 2009. 134 p.
115. Neuwahl, F. – Löschel, A. – Mongelli, I. – Delgado, L. (2008): Employment impacts of EU biofuels policy: Combining bottom-up technology information and sectoral market simulations in an input-output framework. *Ecological Economics*, Volume 68., Issues 1-2., pp. 447-460.
116. Ng, J. H. – Ng, H. K. – Gan, S. (2010): Recent trend sin policies, socioeconomy and future directions of the biodiesel indusrtý. *Clean Technologies and Environmental Policy*, Volume 12., Issue 3., pp. 213-238.
117. Obidzinski, K. – Takahashi, I. – Dermawan, A. – Komarudin, H. – Andrianto, A. (2013): Can large scale land aquisition for agro-development in Indonesia be managed sustainably? *Land Use Policy*, Volume 30., Issue 1., pp. 952-965
118. OMGK (2009): Melléklet az MÉ 2-4211 irányelvhez. OMGK, Budapest, 2009. 7 p.
119. OPEC (2012): Annual Statistical Bulletin. OPEC, Bécs, 108 p.
120. OPEC (2013): Monthly Oil Market Report. January 2013. OPEC, Bécs, 80 p.
121. Oros, I. – Pitlik, L. (1996): Kézikönyv és addendum az MSZR és ESZR kidolgozásához. AKI, Budapest, 1996.
122. Popp J. – Potori N. (2006): A bioetanol-gyártás és az alapanyag-termelés dilemmái Magyarországon. 8 p. <http://www.bitesz.hu/bioetanol/bioetanol-gyartas-dilemmai-magyarorszagon.html> letöltés dátuma: 2013. február 17.
123. Popp J. – Potori N. (szerk., 2011): A biomassza termelése Magyarországon. AKI, Budapest 2011. 173 p.

124. Popp J. (2010): A bioüzemanyag-gyártás során keletkező melléktermékek előállításának, takarmányozási célú felhasználásának és kereskedelmének nemzetközi és hazai kilátásai. AKI. Budapest, 2010. 111 p.
125. Rathmann, R. – Szklo, A. – Schaeffer, R. (2010): Land use competition for production of food and liquid biofuels: An analysis of the arguments in the current debate. *Renewable Energy*, Volume 35., Issue 1., pp. 14-22.
126. Reng, Z. E. (2012): Javasolt RED reformok. Konferencia előadás in Bioetanol, a jelen lehetősége. Budapest, 2012. december 6.
127. Rétfalvi T. – Tukacs-Hájos A. – Albert L. – Marosvölgyi B. (2011): Laboratory scale examination of the effects of overloading on the anaerobic digestion by glycerol. *Bioresource Technology*, Volume 102., Issue 8., pp. 5270-5275.
128. Roberts, J. A. – Bacon, D. R. (1997): Exploring the Subtle Relationships between Environmental Concern and Ecologically Conscious Consumer Behavior *Journal of Business Research*, Volume 40., Issue 1., pp. 79-89.
129. Rowlands, I. H. – Parker, P. – Scott, D. (2002): Consumer perceptions of „greenpower”. *Journal of Consumer Marketing*, Volume 19., Issue 2., pp. 112-129.
130. Sallai L. (2012): Egy adott gazdasági szerkezetű kisebb régió szerves hulladékaira alapozott biogáz előállítási technológia kialakítása. Doktori (Ph.D.) értekezés. Debrecen, 2012. 135 p.
131. Savvanidou E. - Zervas E. - Tsagarakis K. P. (2010): Public acceptance of biofuels. *Energy Policy* Volume 38., Issue 7., pp. 3482-3488.
132. Schlute, I. – Hart, D. – van der Vorst, R. (2004): Issues affecting the acceptance of hydrogen fuel. *International Journal of Hydrogen Energy*, Volume 29., Issue 7., pp. 677-685.
133. SCOPE (2009): Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use. SCOPE, Gummertsbach, 2009. 308 p.
134. Sharma, Y. C. – Singh, B. – Upadhyay, S. N. (2008): Advancements in development and characterization of biodiesel: A review. *Fuel*, Volume 87., Issue, 12., pp. 2355-2373.
135. Silalertruksa, T. – Gheewala, S. H. – Hünecke, K. – Fritsche, U. R. (2012): Biofuels and employment effects: Implications for socio-economic development in Thailand. *Biomass and Bioenergy*, Volume 46., pp. 409-418.

136. Simon J. (2006): A klaszterelemzés alkalmazási lehetőségei a marketingkutatásban. Statisztikai Szemle, 84. évf., 7. sz., pp. 627-651.
137. Singh, S. P. – Singh, D. (2010): Biodiesel production through the use of different sources and characterization of oils and their esters as the substitute of diesel: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 14., Issue 1., pp. 200-216.
138. Sipos P. – Nógrádi S. – Győri Z. (2010): A potenciális etanolhozam előrejelzésének vizsgálata kukoricafrementálási kísérletben. Mezőgazdasági technika, 51. évf., Különszám, pp. 19-21.
139. Skarlis, S. – Kondili, E. – Kaldellis, J. K. (2012): Small-scale biodiesel production economics: A case study focus on Crete Island. Journal of Cleaner Production, Volume 20., Issue 1., pp. 20-26.
140. Somogyi A. (2011): Az első generációs bioüzemanyag-piac komplex értékelése. Doktori (Ph.D.) értekezés. Gödöllő, 135 p.
141. Svéhlik Cs. (2007): Közlekedés – Környezet – Alternatívák: Küzdelem a tisztább környezetért. KHEOPS Automobil-Kutató Intézet, Mór, 2007.
142. Szántó Zs. – Sinóros-Szabó B. (2010): A mátészalkai biodízel üzem működési tapasztalatai és fejlesztése. Mezőgazdasági Technika, 51. évf., Különszám, pp. 30-32.
143. Szöllősi L. (2008): A vágócsirke vertikum modellezése és gazdasági elemzése egy, az Észak-Alföldi régióban működő integráció alapján. Doktori (Ph.D.) értekezés. Debrecen, 194 p.
144. Takács-György K. – Takács I. (2012): Changes in cereal land use and production level in the European Union during the period 1999-2009, focusing on New Member States. Studies in Agricultural Economics, Volume 114., Issue 1., pp. 24-30.
145. Tang, H. – Wang, A. – Salley, S. O. – Ng, K. Y. S. (2008): The Effect of Natural and Synthetic Antioxidants on the Oxidative Stability of Biodiesel. Journal of the American Oil Chemists' Society, Volume 85., Issue 4., pp. 373-382
146. Tóth T. (2011): A megújuló energiaforrások hasznosításának feltételei a Hernád völgyében. A magyarországi Hernád-völgy. Földrajzi tanulmányok. Nyíregyháza-Szerencs. 2011. pp. 267-276.

147. Tukacs-Hájos A. – Rétfalvi T. – Szendefy J. – Marosvölgyi B. (2010): Laboratóriumi és félüzemi kísérletekben végzett biogáz fermentációs kísérletek tapasztalatai. *Mezőgazdasági Technika*, 51. évf., Különszám, pp. 13-15.
148. TU Wien (2012): Biogázból biometán. Technológiai áttekintés. Technische Universität Wien. Bécs, 2012. 21 p.
149. UFOP (2005 – 2012): UFOP Marktinformation Ölsaaten und Biokraftstoffe. <http://www.ufop.de/medien/downloads/agrar-info/marktinformationen/> letöltés dátuma: 2013. február 6.
150. van Birgelen, M. – Semeijn, J. – Behrens, P. (2011) Explaining pro-environment consumer behavior in air travel. *Journal of Air Transport Management*, Volume 17., Issue 2., pp. 125-128.
151. van de Velde, L. – Verbeke, W. – Popp, M. – Buysse, J. – van Huylenbroeck, G. (2009): Perceived importance of fuel characteristics and its match with consumer beliefs about biofuels in Belgium. *Energy Policy*, Volume 37., Issue 8., pp. 3183-3193.
152. Varga-Erdi É. (2011): *Kluyveromyces marxianus* élesztőtörzsek fejlesztése bioetanol termelés céljából. Doktori (Ph.D.) értekezés. Debrecen, 2011. 90 p.
153. Wegener, D. T. – Kelly, J. R. (2008): Social psychological dimensions of bioenergy development and public acceptance. *Bioenergy Research*, Volume 1., Issue 2., pp. 107-117.
154. Wicke, B. – Sikkema, R. – Dornburg, V. – Jungiger, M. – Faaij, A. (2008): Drivers of land use change and the role of palm oil production in Indonesia and Malaysia. Final report. University Utrecht, Utrecht, 2008. 119 p.
155. Zhang, W. – Yu, E. A. – Rozelle, S. – Yang, J. – Msangi, S. (2013): The impact of biofuel growth on agriculture: Why is the range of estimates so wide? *Food Policy*, Volume 38., pp. 227-239.
156. Zhang, Y. – Yu, Y. – Li, T. – Zou, B. (2011): Analyzing Chinese consumers' perception for biofuels implementation: The private vehicles owner's investigating in Nanjing. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 15., Issue 5., pp. 2299-2309.

PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN

Jobbágy Péter doktorjelölt

Az **Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola** Működési Szabályzata alapján meghatározott követelmények szerint a védésre bocsátás feltétele, hogy a jelölt teljesíti az (a) vagy a (b) vagy a (c) pontban leírt feltételeket:

- (a) A jelöltnek van legalább kettő megjelent vagy közlésre elfogadott nemzetközi publikációja.
- (b) A jelöltnek van legalább egy megjelent vagy közlésre elfogadott nemzetközi publikációja és legalább további egy megjelent vagy közlésre elfogadott olyan **hazai tudományos cikke**, mely teljesíti az alábbi feltételeket:
 - a. az Ihrig K. GSZDI és a KTDI jelöltjei esetén a hazai tudományos cikknek az MTA Gazdaságtudományi Minősítő Szakbizottsága illetve Agrárközgazdasági Bizottság irányelvei szerinti legalább D kategóriás hazai tudományos periodikában vagy kiadványban kell megjelennie;
 - b. a hazai tudományos cikk nem a Debreceni Egyetemhez kötődő periodikában jelent vagy jelenik meg.
- (c) A jelöltnek van legalább négy megjelent vagy közlésre elfogadott hazai tudományos cikke
 - a. legalább három tudományos cikknek a doktori dolgozat témájához kell kapcsolódnia;
 - b. az Ihrig K. GSZDI és a KTDI jelöltjei esetén a hazai tudományos cikkeknek az MTA Gazdaságtudományi Minősítő Szakbizottsága illetve Agrárközgazdasági Bizottság irányelvei szerinti legalább D kategóriás hazai tudományos periodikában vagy kiadványban kell megjelenniük;
 - c. a hazai tudományos cikkekből legalább kettő nem a Debreceni Egyetemhez kötődő periodikában jelent meg vagy jelenik meg.

A TDT Szabályzat az alábbi rendelkezésekkel egészül ki.

- Publikációként kizárólag a legalább 0,5 szerzői ív (20.000 n szóközzel) terjedelmű írások fogadhatóak el, „A” vagy „B” kategóriás folyóiratok kivételével.
- Ugyanabban a folyóiratban megjelenő írások közül legfeljebb kettő fogadható el, mely alól kivételt az MTA szakbizottságai által „A” és „B” kategóriába sorolt folyóiratok képeznek.
- Legfeljebb két, különböző könyvrészlet is elfogadható tudományos publikációként, amennyiben az lektorált, hivatkozásokkal ellátott, és terjedelme legalább 0,5 szerzői ív (20.000 n).
- Társ szerzős publikációk esetében a szerzőtársaknak nyilatkozniuk kell a jelölt közreműködésének arányáról.
- A publikációk mennyiségét és minőségét a TDT a fokozatszerzési eljárás megindításakor nem vizsgálja, a publikációs követelmények formai és tartalmi teljesítése (ideértve a publikációs jegyzék MTMT adatbázisba történő teljeskörű feltöltését is) a bírálóbizottság kijelölésének előfeltétele.

A SZABÁLYZAT ÉRTELMEBEN FIGYELEMBE VEHETŐ PUBLIKÁCIÓK:

1. Bai A. – Stündl L. – Bársony P. – Fehér M. – **Jobbágy P.** – Herpergel Z. – Vaszkó G. (2012): Algae production on pig sludge. *Agronomy for Sustainable Development*. Vol. 32., Issue 3., pp. 611-618. (2011 IF. 3,330; 26 821 karakter)
2. **Jobbágy P.** (2012): Payback Analysis of E85 and CNG powered vehicles in Hungary. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*. Vol. 6., Issue 5. pp. 49-52. (2011 IF. 0,010; 15 208 karakter)
3. **Jobbágy P.** – Bai A. (2012): The Effects of the Global Economic Crisis on the Markets for Fossil and Renewable Fuels. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*. Vol. 6., Issue 5. pp. 53-58. (2011 IF. 0,010; 20003 karakter)
4. **Jobbágy P.** – Balogh P. (2013): Hazai autósok ismeretei és véleménye a bioüzemanyagokról. *Statisztikai Szemle*. 91. Évf., 4. szám., pp. 392-416. (50 040 karakter)
5. **Jobbágy P.** (2010): A bioetanol-gyártás és a főbb abrakanyagokra alapozott állattenyésztési ágazatok mint potenciális versenytársak hozzáadott értékének összehasonlítása. *Agrártudományi Közlemények - Acta Agraria Debreceniensis*. 42. évf. pp. 111-115. (18 866 karakter)

TOVÁBBI PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE:

Idegen nyelvű tudományos folyóirat:

Bai A. – **Jobbágy P.** – Durkó E. (2011): Algae Production for Energy and Foddering. *Biomass Conversion and Biorefinery*. Vol. 1., Issue 3., pp. 163-171.

Magyar nyelvű tudományos folyóirat:

Jobbágy P. – Kovács S. – Balogh P. (2012): A biodízel átváltozásainak elemzése és előrejelzése GARCH modell segítségével. *A Virtuális Intézet Közép-Európa Kutatására Közleményei*. 4. évf., 5. sz., pp. 253-262.

Jobbágy P. – Juhász I. L. (2010): A kenderesi biogázüzem potenciális lehetőségei a tömegközlekedésben. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle*. 5. évf., 1. sz. CD melléklet.

Jobbágy P. – Bai A. – Juhász I. L. (2010): A biometán perspektívái a hazai tömegközlekedésben. *Mezőgazdasági Technika*. 51. évf., különszám. pp. 16-18.

Jobbágy P. (2009): Hazánk biodízel és bioetanol potenciáljának becslése. *Gazdálkodástudományi Közlemények*. 1. évf., 1. sz., pp. 41-48.

Hazai kiadású, idegen nyelven teljes terjedelemben megjelent előadás:

Csathó P. – Árendás T. – Fodor N. – **Jobbágy P.** – Németh T. (2009): Mineral nutrition of maize, produced for bio ethanol. The Hungarian case-study. In International Symposium on Nutrient Management and Nutrient Demand of Energy Plants (szerk. Popp T. – Terbe I.). Budapest, 2009. július 6-8., pp. 79-87.

Magyar nyelvű, teljes terjedelemben megjelent előadás:

Jobbágy P. (2010): A bioetanol-előállítás potenciális hozzáadott értéke. In XVI. Ifjúsági Tudományos Fórum (szerk. Polgár J. P. – Bene Sz.) CD kiadvány. Keszthely, 2010. március 25.

Jobbágy P. (2009): Különböző növényekre alapozott bioüzemanyag-előállítás jövedelmezősége. In Környezettudatos energiatermelés és –felhasználás (szerk. Orosz Z. – Szabó V. – Fazekas I.). Debrecen, 2009. május 8-9., pp. 53-58.

Jobbágy P. (2009): Az első generációs bioüzemanyagok előállításának jövedelmezőségi vizsgálata. In III. Országos Környezetgazdaságtani Ph.D. Konferencia (szerk. Nagy D, - Zilahi Gy.). Budapest, 2009. november 26., pp. 117-130.

Külföldi, idegen nyelvű konferencia absztrakt:

Bai A. – **Jobbágy P.** – Herpergel Z. – Fehér M. – Stündl L. – Bársony P. (2010): Biodiesel from Algae – a Hungarian Experience. In Proceedings of AGRO-2010, the 11th ESA Congress. Agropolis International Edition. Montpellier, 2010. augusztus 29-szeptember 3., pp. 415-416.

Magyar nyelvű konferencia absztrakt:

Jobbágy P. (2011): Alternatív hajtású személygépjárművek megtérülésének vizsgálata. In Fenntarthatóság és versenyképesség? 53. Georgikon napok (szerk. Lukács G.). Keszthely, 2011. szeptember 29-30., p. 82.

Jobbágy P. (2010): A biodízel átváltozásainak korrelációs és regressziós elemzése. In A konferencia előadásainak összefoglalói. 52. Georgikon napok (szerk. Lukács G.). Keszthely, 2010. szeptember 30-október 1., p. 52.

Bai A. – **Jobbágy P.** (2009): Potenciális lehetőségek a hazai elsőgenerációs üzemanyag-előállításban. In Környezettudatos energiatermelés és –felhasználás (szerk. Orosz Z. – Szabó V. – Fazekas I.). Debrecen, 2009. május 8-9., p. 304.

Egyéb tudományos művek:

Bai A. – Szabó Á. – **Jobbágy P.** – Gabnai Z. – Durkó E. – Kovács K. (2011): Martfű Fenntartható Energetikai Akcióterve. Szakértői tanulmány. Debrecen, 2011. 151 p.

Bai A. – **Jobbágy P.** – Durkó E. – Gabnai Z. (2011): Települések energetikai fenntarthatóságának komplex értékelése. Szakértői tanulmány. Debrecen, 2011., 50 p.

Bai A. – **Jobbágy P.** – Durkó E. – Gabnai Z. – Tarsoly P. (2011): Hajsúszoboszló Fenntartható Energetikai Akcióterve. Szakértői tanulmány. Debrecen, 2011., 134 p.

Bai A. – **Jobbágy P.** (2011): Az első generációs bioüzemanyagok módosuló megítélése: Összefoglaló tanulmány. Szakértői tanulmány a GKI Energiakutató Kft. részére. Debrecen, 2011., 70 p.

Bai A. – Stündl L. – Bársony P. – Herpergel Z. – Fehér M. – **Jobbágy P.** – Vaszkó G. (2010): Sertés hígtrágyára alapozott algatermesztés. 2010-es kísérletek. Kutatási jelentés, Baross Gábor Kutatási Program, Biomassza célú algatermesztés fejlesztése, állattartó telepi szubsztráton, gazdasági modellépítés (ATEBION, 2009-10) c. projekt. Debrecen, 2010., 8 p.

Bai A. – Stündl L. – Bársony P. – Herpergel Z. – Fehér M. – **Jobbágy P.** – Vaszkó G. (2010): Saját kísérleteink komplex gazdasági értékelése esettanulmánnyal. Összefoglaló tanulmány, Baross Gábor Kutatási Program, Biomassza célú algatermesztés fejlesztése, állattartó telepi szubsztráton, gazdasági modellépítés (ATEBION, 2009-10) c. projekt. Debrecen, 2010., 73 p.

Bai A. – Stündl L. – Bársony P. – Herpergel Z. – Fehér M. – **Jobbágy P.** – Vaszkó G. (2010): A szakirodalmi feldolgozás, a piaci lehetőségek és a jogszabályi környezet változásai. Tanulmány, Baross Gábor Kutatási Program, Biomassza célú algatermesztés fejlesztése, állattartó telepi szubsztráton, gazdasági modellépítés (ATEBION, 2009-10) c. projekt. Debrecen, 2010., 35 p.

Bai A. – Stündl L. – Bársony P. – Herpergel Z. – Fehér M. – **Jobbágy P.** – Zsuppányi N. (2009): Sertés hígtrágyára alapozott algatermesztés. Kísérleti jegyzőkönyv, Baross Gábor Kutatási Program, Biomassza célú algatermesztés fejlesztése, állattartó telepi szubsztráton, gazdasági modellépítés (ATEBION, 2009-10) c. projekt. Debrecen, 2009., 13 p.

Bai A. – Vaszkó G. – **Jobbágy P.** – Herpergel Z. – Fehér M. – Stündl L. – Bársony P. (2009): Piaci lehetőségek az alga-előállításban. Szakértői tanulmány, Baross Gábor Kutatási Program, Biomassza célú algatermesztés fejlesztése, állattartó telepi

szubsztráton, gazdasági modellépítés (ATEBION, 2009-10) c. projekt. Debrecen, 2009., 62 p.

Bai A. – Vaszkó G. – **Jobbágy P.** – Herpergel Z. – Fehér M. – Stündl L. – Bársony P. (2009): Gazdaságossági számítások végzése az irodalmi feldolgozás alapján. Szakértői tanulmány, Baross Gábor Kutatási Program, Biomassza célú algatermesztés fejlesztése, állattartó telepi szubsztráton, gazdasági modellépítés (ATEBION, 2009-10) c. projekt. Debrecen, 2009., 30 p.

Bai A. – Vaszkó G. – **Jobbágy P.** – Herpergel Z. – Fehér M. – Stündl L. – Bársony P. (2009): Az algatermesztés és –hasznosítás jelenlegi helyzetének szakirodalmi feldolgozása. Szakértői tanulmány, Baross Gábor Kutatási Program, Biomassza célú algatermesztés fejlesztése, állattartó telepi szubsztráton, gazdasági modellépítés (ATEBION, 2009-10) c. projekt. Debrecen, 2009., 118 p.

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A világ kőolajtermelése 2005 – 2011 között (ezer bbl/nap)	12
2. táblázat: A világ bioetanol-termelése országok szerint 2007 – 2012 között	14
3. táblázat: A világ biodízel-termelése országok szerint 2007 – 2012 között (et).....	15
4. táblázat: Az EU főbb biodízeltermelői és kapacitáskihasználtságuk.....	17
5. táblázat: A magyar biodízeltermelés és –fogyasztás (et).....	17
6. táblázat: Különböző növényolajok fizikai-kémiai tulajdonságai és zsírsavösszetétele	19
7. táblázat: A növényolaj-előállítás outputjai 1 t alapanyagra vetítve (kg)	20
8. táblázat: A biodízelgyártás jövedelmezősége (EUR/t) 2012-ben	23
9. táblázat: A repceolaj, RME és SME minőségi jellemzői a gázolajhoz viszonyítva ...	24
10. táblázat: A bioetanol több minőségi jellemzői a 95-ös benzinhoz viszonyítva	29
11. táblázat: Első generációs bioüzemanyagok ÜHG-megtakarítása (%)	33
12. táblázat: Biodízel alapanyagok földhasználati intenzitása.....	34
13. táblázat: Az EU bioüzemanyag ágazatainak munkahelyteremtő hatása.....	37
14. táblázat: A thaiföldi bioüzemanyag vertikum foglalkoztatási fajlagosai (fő/MI).....	38
15. táblázat: A biodízel-vertikum szereplőinek üzemtani jellemzői.....	73
16. táblázat: Az üzemtani jellemzők érzékenységvizsgálata	73
17. táblázat: A magyar biodízel-vertikum közvetlen munkahelyteremtő hatása.....	74
18. táblázat: A magyar biodízel-vertikum aggregált foglalkoztatási hatása.....	75
19. táblázat: A válaszadók szocio-demográfiai megoszlása	77
20. táblázat: Az attitűdvizsgálat állításai és eredményei	82
21. táblázat: A kialakított klaszterek jellemzői.....	83

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: A világ üzemanyag kereslete és kínálata 2030-ig.....	13
2. ábra: A biodízel nagykereskedelmi árának alakulása 2005 – 2012 között.....	18
3. ábra: A világ biodízelgyártásának alapanyagai 2012-ben (ezer t).....	20
4. ábra: A biodízel-előállítás folyamatai.....	22
5. ábra: Bioüzemanyagcélú növénytermesztési gócpontok az EU-ban.....	35
6. ábra: A bioüzemanyag alapanyagok életciklus alapján meghatározott ÜHG kibocsátása a fosszilis üzemanyaghoz képest.....	45
7. ábra: A magyar biodízel-vertikum egyszerűsített sémája.....	48
8. ábra: A magyar biodízel-termékpálya.....	61
9. ábra: A hazai biodízelüzemek.....	63
10. ábra: Az olajnövény-termesztés fajlagos hozzáadott értéke.....	65
11. ábra: A növényolaj-előállítás fajlagos hozzáadott értéke.....	67
12. ábra: A használsütőolaj-begyűjtés fajlagos hozzáadott értéke.....	68
13. ábra: A biodízelgyártás fajlagos hozzáadott értéke.....	69
14. ábra: A biodízel-termékpálya fajlagos hozzáadott értéke.....	70
15. ábra: A kérdőívet kitöltők bioüzemanyagokkal kapcsolatos tudásának önértékelése (1-egyáltalán nem ismeri, 5-nagyon jól ismeri).....	78
16. ábra: Egyes bioüzemanyagok ismertsége a válaszadók körében.....	79
17. ábra: Az egyes ismeretforrások fontosságának megítélése.....	80
18. ábra: Az önértékelés és a tudásindex eltérése.....	81

MELLÉKLETEK

Mellékletek jegyzéke

I. melléklet: Az EU-27 tagországainak bioüzemanyag szabályozási rendszere	117
II. melléklet: A mélyinterjúk során alkalmazott beszélgetés-irányító kérdőív	118
III. melléklet: Az olajnövény-termesztés hozzáadott értékének meghatározása	119
IV. melléklet: A növényolajgyártás hozzáadott értékének meghatározása	127
V. melléklet: A használtűőolaj-begyűjtés hozzáadott értékének meghatározása.....	129
VI. melléklet: A biodízelgyártás hozzáadott értékének meghatározása	130
VII. melléklet: Az olajnövény-termesztés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai	136
VIII. melléklet: A növényolajgyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai	144
IX. melléklet: A használtűőolaj-begyűjtés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai..	146
X. melléklet: A biodízelgyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai	147
XI. melléklet: Az olajnövény-termesztés munkahelyteremtő hatása.....	149
XII. melléklet: Az iparban keletkező munkahelyek	151
XIII. melléklet: A magyar autósok bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteit és attitűdjeit vizsgáló kérdőív.....	152

I. melléklet: Az EU-27 tagországainak bioüzemanyag szabályozási rendszere

Tagország	Bekeverési előírás	Megjegyzés	Szabványok
Ausztria	5,75 e%	adókedv. a bioüa.-ra	E-5, B-7, B-100, tiszta növényolaj
Belgium	4 tf% 2013 jún. 30-ig	adókedv. 5% bioüa. részarányig; kvóta; büntetés	ETBE, etanol és FAME bek. 5%-ig, B-7 (adókedv. csak B-5-re)
Bulgária	3 tf%	adókedv. a bioüa.-ra	etanol és FAME bek. 5%-ig
Ciprus	2,5 e%		FAME bekeverés 5%-ig
Csehország	5,75 e%, 4,1 tf% etanol és 6 ft% biodízel	büntetés, adókedv. tiszta bioüa.-ra 2015-ig	ETBE és etanol bekeverés 5%-ig, B-5, B-30, B-100
Dánia	5,75 e% 2012-től	adókedv. a bioüa.-ra	E-5, FAME bekeverés 7%-ig
Észtország	5,75 e%		FAME bekeverés 5%-ig
Finnország	6 e% 2011-től		ETBE, E-5, E-10, HVO
Franciaország	7 e%	kvóta, büntetés	ETBE, E-5, E-10, B-7, B-30, HVO
Németország	6,25 e%, min. 2,8 e% etanol és 4,4 e% biodízel	büntetés, csökkenő adókedv. a tiszta bioüa.-ra	ETBE, E-5, E-10, E-85, FAME bekeverés 7%-ig, B-100, HVO, tiszta növényolaj
Görögország		FAME kvóta	etanol és FAME bek. 5%-ig
Magyarország ³⁹	3,1 e% etanol, 4,4 e% biodízel	kvóta, büntetés	FAME bekeverés 7%-ig, etanol bekeverés 5%-ig, E-85
Olaszország	5 e% 2013-ban	büntetés	ETBE, E-5
Írország	4 tf%		etanol és FAME bekeverés 5%-ig, HVO
Lettország	-	adókedv. bioüa.-ra, gyártási támogatás	marginális bioüa. felhasználás
Litvánia	-	adókedv. bioüa.-ra	E-5, B-5
Luxemburg	-		FAME bekeverés 5%-ig
Málta	1,25 e%		FAME bek. 5%-ig, B-100
Hollandia	5 e% 2013-ban, min. 3,5 e%		ETBE, etanol bekeverés 5%-ig, FAME bekeverés 7%-ig
Lengyelország	7,1 e% 2013-ban	büntetés	ETBE, etanol bekeverés 5%-ig, B-5, B-7, B-100, tiszta növényolaj
Portugália	biodízel 7 tf%		B-7
Románia	min. 7 tf% 2013-tól	büntetés	ETBE, etanol bekeverés 5%-ig, B-5
Szlovákia	5,75 e%	adókedv. bioüa.-ra	ETBE, B-5, B-30
Szlovénia	5 e%	adókedv. bioüa.-ra	etanol, FAME bek. 5%-ig
Spanyolország	6,5 e% 2012-től, min. 4,1 e% etanol és 7 e% biodízel	adókedv. a bioüa.-ra, büntetés	ETBE, etanol bekeverés 5%-ig, E-5, E-10, B-7, HVO
Svédország	-	adókedv. a bioüa.-ra, E-85 autók támogatása	E-5, E-85, E-95, FAME bek. 7%-ig, B-100, HVO
Egyesült Királyság	5 tf% 2013-tól	büntetés	etanol bekeverés 5%-ig, FAME bekeverés 7%-ig

Forrás: F.O. Licht, 2012

³⁹ a hazai szabályozás alapján javítva az F.O. Licht nyilvántartása

II. melléklet: A mélyinterjúk során alkalmazott beszélgetés-irányító kérdőív

Általános adatok/vélemények

1. létesítés indokai, kapott beruházási támogatás mértéke
2. üzem max. kapacitása
3. kihasználtság az elmúlt 3 évben; a kihasználtság változásának okai
4. fő problémák
5. milyennek látják a biodízel-termelést az etanolhoz képest M.o.-n
6. az üzem jövőjének rövid értékelése
7. javaslatok a döntéshozók részére

Gazdasági értékeléshez szükséges adatok (lehetőleg 2009-2011 adatai)

8. milyen alapanyagot használ
 - a. mag/olaj
 - b. repce/napraforgó/sütőolaj – milyen arányban? milyen áron?
 - c. hazai/külföldi
 - d. milyen távolságról szállítják (átl.), milyen úton (vasút/kamion)
 - e. kitől szerzi be (kereskedő, integrátor, olajütő, gazdák)
 - f. hány vállalkozás szállít be alapanyagot?
9. szerződéses úton biztosítják-e az alapanyagellátást (pl. termeltetési szerződés, integráció)
10. mit kezdenek a melléktermékekkel? (hozamok; pl. biogázhozam, tejhozam)
11. költségmegoszlás (anyagktsg., energiaktsg., egyéb közvetlen ktsg.)
12. hazai/külföldi felvásárlóknak értékesítik a végterméket (oka?)
13. milyen áron értékesítik a végterméket?
14. mitől függ elsősorban a jövedelem? (gázolajár, alapanyagár, melléktermék-hasznosítás, beruházási-, működési támogatások – sorrend kialakítása, vagy milyen összetételben teszik ki a 100 %-ot)
15. integrált vállalkozások száma (ha vannak)
16. foglalkoztatottak száma
 - a. közvetlen biodízel-termelésben (olajütőben)
 - b. karbantartásban
 - c. logisztikában
 - d. irodában
17. hány új munkást vettek fel, amikor beindult az üzem?
18. hallottak-e újabb generációs biodízeltől?

III. melléklet: Az olajnövény-termesztés hozzáadott értékének meghatározása

Őszi káposztarepce-termesztés hozzáadott értékének meghatározása (1 ha-ra vetítve) 2012-es adatok alapján								
Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Erőgép (kWh)	Ár	M.E.	bev (+)/kiad (-)
-	hozam	hibrid repce	t/ha	2,3		140411	Ft/t	322 945
	műtrágya költség	Pétisó 27 + Yara Mila 8-24-24						-84 001
	földbérleti díj							-30 800
8	alpművelés szántóföldi kultivátorral		ha	1	101-150	5719	Ft/ha	-5 719
9	műtrágya kiszállítás	N (25),P, K; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	1782,2	Ft/ha	-1 782
9	magágykészítés+ tömörítés		ha	1	101-150	4056,1	Ft/ha	-4 056
9	vetőmag kiszállítás	kivonuláskor						0
9	vetés	vetőmag; 1,5 M csíra/csom	ecsíra/ha	500		63000	Ft/csom	-21 000
		vetés	ha	1	41-75	3839,6	Ft/ha	-3 840
9	hengerezés		ha	1	41-75	2696,5	Ft/ha	-2 697
10	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		gyomirtó (Ikarus)	l/ha	0,3	-	41278	Ft/l	-12 383
		regulátor (Toprex)	l/ha	0,45		19898	Ft/l	-8 954
10	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	2357,8	Ft/ha	-2 358
3	műtrágya kiszállítás	N (maradék); teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
3	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	1782,2	Ft/ha	-1 782
4	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
4	vegyszerezés	rovarirtó (Nurelle D)	l/ha	0,6	-	7023	Ft/l	-4 214

	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38	
	kijuttatás	ha	1	41-75	2357,8	Ft/ha	-2 358	
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
	rovarirtó (Rapid Cs)	l/ha	0,08	-	21788	Ft/l	-1 743	
5	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
	kijuttatás (bérszolgáltatás)	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617	
	vegyszer (Reglone Air)	l/ha	1,5		7400	Ft/l	-11 100	
6	deszikkálás	pergésgátló (Elastiq) ⁴⁰	l/ha	0		6511	Ft/l	0
	víz	m3/ha	0,25		150	Ft/m3	-38	
	kijuttatás (bérszolgáltatás)	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617	
7	betakarítás	ha	1	201-250	10148,1	Ft/ha	-10 148	
7	terményszállítás	teherautóval	tkm	34,5	10,1-15 t	47,1	Ft/tkm	-1 625
7	tarlókás és munkálás	ha	1	101-150	3929,8	Ft/ha	-3 930	
-	általános költség	közv. ktsg. 7,2%-a				Ft/ha	-16 842	
-	hozzáadott érték					Ft/ha	72 182	
						Ft/t	31 384	

⁴⁰ termésbiztonság szempontjából szükség lenne rá, de sok esetben nem juttatják ki, részben ez okozza az alacsony termésátlagokat

Őszi káposztarepce-termesztés hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata (1 ha-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Erőgép (kWh)	Ár	M.E.	bev (+)/kiad (-)
-	hozam	hibrid repce	t/ha	3,5		140411	Ft/t	491 439
	műtrágya költség	Pétisó 27 + Yara Mila 8-24-24						-127 828
	földbérleti díj							-30 800
8	alpművelés szántóföldi kultivátorral		ha	1	101-150	5719	Ft/ha	-5 719
9	műtrágya kiszállítás	N (25),P, K; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	1782,2	Ft/ha	-1 782
9	magágykészítés+ tömörítés		ha	1	101-150	4056,1	Ft/ha	-4 056
9	vetőmag kiszállítás	kivonuláskor						0
9	vetés	vetőmag; 1,5 M csíra/csom	ecsíra/ha	500		63000	Ft/csom	-21 000
		vetés	ha	1	41-75	3839,6	Ft/ha	-3 840
9	hengerezés		ha	1	41-75	2696,5	Ft/ha	-2 697
10	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		gyomirtó (Ikarus)	l/ha	0,3	-	41278	Ft/l	-12 383
		regulátor (Toprex)	l/ha	0,45		19898	Ft/l	-8 954
10	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	2357,8	Ft/ha	-2 358
3	műtrágya kiszállítás	N (maradék); teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
3	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	1782,2	Ft/ha	-1 782
4	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		rovarirtó (Nurelle D)	l/ha	0,6	-	7023	Ft/l	-4 214
4	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	2357,8	Ft/ha	-2 358

5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		rovarirtó (Rapid Cs)	l/ha	0,08	-	21788	Ft/l	-1 743
5	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás (bérszolgáltatás)	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
		vegyszer (Reglone Air)	l/ha	1,5		7400	Ft/l	-11 100
6	deszikkálás	pergégsgátló (Elastiq)	l/ha	0,5		6511	Ft/l	-3 256
		víz	m3/ha	0,25		150	Ft/m3	-38
		kijuttatás (bérszolgáltatás)	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
7	betakarítás		ha	1	201-250	10148,1	Ft/ha	-10 148
7	terményszállítás	teherautóval	tkm	52,5	10,1-15 t	47,1	Ft/tkm	-2 473
7	tarlókántás és elmunkálás		ha	1	101-150	3929,8	Ft/ha	-3 930
-	általános költség	közzv. ktsg. 7,2%-a					Ft/ha	-20 059
-	hozzáadott érték						Ft/ha	192 784
							Ft/t	55 081

Napraforgó-termesztés hozzáadott értékének meghatározása (1 ha-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Erőgép (kWh)	Ár	M.E.	bev (+)/kiad (-)
-	hozam	herdacid toleráns HO hibridek	t/ha	2,27		130457	Ft/t	295 920
-	műtrágyaköltség	Pétisó 27 + MAP 10-46 + Kálisó 60						-53 736
-	földbérleti díj							-30 800
9	műtrágya kiszállítás	P, K; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	1782,2	Ft/ha	-1 782
9	szántás	21-26 cm	ha	1	101-150	8860,3	Ft/ha	-8 860
3	szántáselmunkálás		ha	1	101-150	3503,4	Ft/ha	-3 503
4	műtrágya kiszállítás	N; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
4	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	1782,2	Ft/ha	-1 782
4	magágykészítés		ha	1	101-150	3503,4	Ft/ha	-3 503
4	vetőmag kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
4	vetés	vetőmag; 150 ekaszat/zsák	ekaszat/ha	50		60000	Ft/zsák	-20 000
		vetés	ha	1	41-75	3839,6	Ft/ha	-3 840
4	hengerezés		ha	1	41-75	2696,5	Ft/ha	-2 697
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		gyomirtó (Express)	g/ha	45	-	190,42	Ft/g	-8 569
5	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	2357,8	Ft/ha	-2 358
5	kultivátorozás		ha	1	101-150	2794,1	Ft/ha	-2 794
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		gombaölő (Trezor)	l/ha	0,4	-	31746	Ft/l	-12 698
5	vegyszerezés	Polybór	kg/ha	3		1111	Ft/kg	-3 333
		víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38

		kijuttatás	ha	1	41-75	2357,8	Ft/ha	-2 358
6	sorközművelő kultivátorozás		ha	1	101-150	2794,1	Ft/ha	-2 794
7	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		gombaölő (Trezor)	l/ha	0,4	-	31746	Ft/l	-12 698
7	vegyszerezés, bérszolgáltatás	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
		vegyszer (Roundup Mega)	l/ha	3		1450	Ft/l	-4 350
9	deszikkálás, bérszolgáltatás	víz	m3/ha	0,25		150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
9	betakarítás		ha	1	201-250	11260,4	Ft/ha	-11 260
9	terményszállítás	teherautóval	tkm	34,025	10,1-15 t	47,1	Ft/tkm	-1 603
9	tarlókántás és elmunkálás		ha	1	101-150	3929,8	Ft/ha	-3 930
-	általános költség							-15 638
-	hozzáadott érték						Ft/ha	63 304
							Ft/t	27 887

Napraforgó-termesztés hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata (1 ha-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Erőgép (kWh)	Ár	M.E.	bev (+)/kiad (-)
-	hozam	herdacid toleráns HO hibridek	t/ha	3,00		130457	Ft/t	391 371
-	műtrágyaköltség	Pétisó 27 + MAP 10-46 + Kálisó 60						-101 526
-	földbérleti díj							-30 800
9	műtrágya kiszállítás	P, K; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	1782,2	Ft/ha	-1 782
9	szántás	21-26 cm	ha	1	101-150	8860,3	Ft/ha	-8 860
3	szántáselmunkálás		ha	1	101-150	3503,4	Ft/ha	-3 503
4	műtrágya kiszállítás	N; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
4	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	1782,2	Ft/ha	-1 782
4	magágykészítés		ha	1	101-150	3503,4	Ft/ha	-3 503
4	vetőmag kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1731,2	Ft/ha	-1 731
4	vetés	vetőmag; 150 ekaszat/zsák	ekaszat/ha	50		60000	Ft/zsák	-20 000
		vetés	ha	1	41-75	3839,6	Ft/ha	-3 840
4	hengerezés		ha	1	41-75	2696,5	Ft/ha	-2 697
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		gyomirtó (Express)	g/ha	45	-	190,42	Ft/g	-8 569
5	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	2357,8	Ft/ha	-2 358
5	kultivátorozás		ha	1	101-150	2794,1	Ft/ha	-2 794
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		gombaölő (Trezor)	l/ha	0,4	-	31746	Ft/l	-12 698
5	vegyszerezés	Polybór	kg/ha	3		1111	Ft/kg	-3 333
		víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38

		kijuttatás	ha	1	41-75	2357,8	Ft/ha	-2 358
6	sorközművelő kultivátorozás		ha	1	101-150	2794,1	Ft/ha	-2 794
7	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	1776,3	Ft/ha	-1 776
		gombaölő (Trezor)	l/ha	0,4	-	31746	Ft/l	-12 698
7	vegyszerezés, bérszolgáltatás	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
		vegyszer (Roundup Mega)	l/ha	3		1450	Ft/l	-4 350
9	deszikkálás, bérszolgáltatás	víz	m3/ha	0,25		150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
9	betakarítás		ha	1	201-250	11260,4	Ft/ha	-11 260
9	terményszállítás	teherautóval	tkm	45	10,1-15 t	47,1	Ft/tkm	-2 120
9	tarlókántás és elmunkálás		ha	1	101-150	3929,8	Ft/ha	-3 930
-	általános költség							-19 113
-	hozzáadott érték						Ft/ha	106 795
							Ft/t	35 598

IV. melléklet: A növényolajgyártás hozzáadott értékének meghatározása

Repceolajgyártás hozzáadott értékének meghatározása 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (eFt)	bev (+)/kiad (-)
Repceolaj		t	42000	279	11 716 397
Repcedara		t	54000	61	33 16 229
Nyálka		t	2000	4	8 000
Repcemag		t	100000	141	-14 122 065
Egyéb anyagok		eFt			-756 990
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-410 500
Hozzáadott érték		eFt			-248 929
Fajlagos hozzáadott érték		Ft/t			-5 927

Repceolajgyártás hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (eFt)	bev (+)/kiad (-)
Repceolaj		t	42000	279	11 716 397
Repcedara		t	54000	61	3 316 229
Nyálka		t	2000	4	8 000
Repcemag		t	100000	134	-13 415 962
Egyéb anyagok		eFt			-756 990
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-410 500
Hozzáadott érték		eFt			457 174
Fajlagos hozzáadott érték		Ft/t			10 885

Napraforgóolaj-gyártás hozzáadott értékének meghatározása 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Ár (eFt)	bev (+)/kiad (-)
Napraforgóolaj		t	42000	281	11 809 814
Napraforgódara		t	40091	48	1 918 901
Napraforgóhéj		t	11455	19	217 636
Nyálka		t	1909	4	7 636
Napraforgómag		t	95455	123	-11 787 582
Egyéb anyagok		eFt			-756 990
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-410 500
Hozzáadott érték		eFt			998 916
Fajlagos hozzáadott érték		Ft/t			23 784

Napraforgóolaj hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Ár (eFt)	bev (+)/kiad (-)
Napraforgóolaj		t	42000	281	11 809 814
Napraforgódara		t	40091	48	1 918 901
Napraforgóhéj		t	11455	19	217 636
Nyálka		t	1909	4	7 636
Napraforgómag		t	95455	117	-11 198 203
Egyéb anyagok		eFt			-756 990
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-410 500
Hozzáadott érték		eFt			1 588 295
Fajlagos hozzáadott érték		Ft/t			37 817

V. melléklet: A használsütőolaj-begyűjtés hozzáadott értékének meghatározása

Használsütőolaj-begyűjtés hozzáadott értékének meghatározása 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (eFt)	bev. (+)/kiad. (-)
Tisztított sütőolaj		t	6770	261	1 766 020
Vizes zsír	gázosításra	t	2230	12	26 760
Begyűjtött olaj		t	9000	100	-900 000
Egyéb anyagok		eFt			-229 000
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-142 000
Hozzáadott érték		eFt			521 780
Fajlagos hozzáadott érték		Ft/t			77 072

Használsütőolaj-begyűjtés hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 1⁴¹ 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (eFt)	bev. (+)/kiad. (-)
Tisztított sütőolaj		t	6300	261	1 643 416
Vizes zsír	gázosításra	t	2700	12	32 400
Begyűjtött olaj		t	9000	100	-900 000
Egyéb anyagok		eFt			-229 000
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-142 000
Hozzáadott érték		eFt			404 816
Fajlagos hozzáadott érték		Ft/t			64 257

Használsütőolaj-begyűjtés hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 2⁴² 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (eFt)	bev. (+)/kiad. (-)
Tisztított sütőolaj		t	7200	261	1 878 190
Vizes zsír	gázosításra	t	1800	12	21 600
Begyűjtött olaj		t	9000	100	-900 000
Egyéb anyagok		eFt			-229 000
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-142 000
Hozzáadott érték		eFt			628 790
Fajlagos hozzáadott érték		Ft/t			87 332

⁴¹ 30% vizes zsírt feltételezve

⁴² 20% vizes zsírt feltételezve

VI. melléklet: A biodízelgyártás hozzáadott értékének meghatározása

Napraforgó-biodízel hozzáadott értékének meghatározása (1000 t-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad.(-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1280,55	1 280 548
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Napraforgóolaj		t	1030,93	970,13	-1 000 132
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			193 371
Hozzáadott érték		eFt			56 048
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			56,05

Forrás: saját eredmények

Napraforgó-biodízel hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 1⁴³ (1000 t-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad.(-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1216,52	1 216 520
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Napraforgóolaj		t	1030,93	970,13	-1 000 132
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+ javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			129 344
Hozzáadott érték		eFt			37 490
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			37,49

Forrás: saját eredmények

⁴³ 5%-kal alacsonyabb biodízelárat feltételezve

**Napraforgó-biodízel hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata ⁴⁴ (1000 t-ra vetítve)
2012-es adatok alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad.(-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1344,57	1 344 575
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Napraforgóolaj		t	1030,93	970,13	-1 000 132
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			257 399
Hozzáadott érték		eFt			74 606
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			74,61

Forrás: saját eredmények

**Repcebiodízel hozzáadott értékének meghatározása (1000 t-ra vetítve) 2012-es
adatok alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1280,55	1 280 548
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Repceolaj		t	1030,93	962,45	-992 221
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			201 283
Hozzáadott érték		eFt			58 341
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			58,34

Forrás: saját eredmények

⁴⁴ 5%-kal magasabb biodízelárat feltételezve

**Repcebiodízel hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 1⁴⁵ (1000 t-ra vetítve)
2012-es adatok alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1216,52	1 216 520
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Repceolaj		t	1030,93	962,45	-992 221
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			137 255
Hozzáadott érték		eFt			39 783
Fajlagos h.é.		eFt/t			39,78

Forrás: saját eredmények

**Repcebiodízel hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 2⁴⁶ (1000 t-ra vetítve)
2012-es adatok alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1344,57	1 344 575
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Repceolaj		t	1030,93	962,45	-992 221
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			265 310
Hozzáadott érték		eFt			76 899
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			76,90

Forrás: saját eredmények

⁴⁵ 5%-kal alacsonyabb biodízelárat feltételezve

⁴⁶ 5%-kal magasabb biodízelárat feltételezve

**Használt sűtőolaj-biodízel hozzáadott értékének meghatározása (1000 t-ra vetítve)
2012-es adatok alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1280,55	1280548
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34146
Használt sűtőolaj		t	1030,93	900,00	-927835
Metanol		t	144,33	396,00	-57155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3744
Közüzemi költségek		€			-8664
Anyagköltség+javítás		€			-6703
Hozzáadott érték		€			265669
Hozzáadott érték		eFt			77003
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			77,00

Forrás: saját eredmények

Használt sűtőolaj-biodízel hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata ⁴⁷ (1000 t-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1216,52	1 216 520
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Használt sűtőolaj		t	1030,93	900,00	-927 835
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			201 641
Hozzáadott érték		eFt			58 445
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			58,44

Forrás: saját eredmények

⁴⁷ 5%-kal alacsonyabb biodízelárat feltételezve

Használt sűtőolaj-biodízel hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 2⁴⁸ (1000 t-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1344,57	1 344 575
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Használt sűtőolaj		t	1030,93	900,00	-927 835
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			329 696
Hozzáadott érték		eFt			95 560
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			95,56

Forrás: saját eredmények

Valós biodízelgyártás hozzáadott értékének meghatározása (1000 t-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1280,55	1 280 548
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Napraforgóolaj		t	360,82	970,13	-350 046
Repceolaj		t	360,82	962,45	-347 277
Használt sűtőolaj		t	309,28	900,00	-278 351
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8664
Anyagköltség+javítás		€			-6703
Hozzáadott érték		€			217 830
Hozzáadott érték		eFt			63 137
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			63,14

Forrás: saját eredmények

⁴⁸ 5%-kal magasabb biodízelárat feltételezve

**Valós biodízelgyártás hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 1⁴⁹ (1000 t-ra vetítve)
2012-es adatok alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1216,52	1 216 520
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Napraforgóolaj		t	360,82	970,13	-350 046
Repceolaj		t	360,82	962,45	-347 277
Használt sütőolaj		t	309,28	900,00	-278 351
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			153 802
Hozzáadott érték		eFt			44 579
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			44,58

Forrás: saját eredmények

**Valós biodízelgyártás hozzáadott értékének érzékenységvizsgálata 2⁵⁰ (1000 t-ra vetítve)
2012-es adatok alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (€)	bev.(+)/kiad. (-)
Biodízel	97% kihozatal	t	1000,00	1344,57	1 344 575
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Napraforgóolaj		t	360,82	970,13	-350 046
Repceolaj		t	360,82	962,45	-347 277
Használt sütőolaj		t	309,28	900,00	-278 351
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Hozzáadott érték		€			281 857
Hozzáadott érték		eFt			81 695
Fajlagos hozzáadott érték		eFt/t			81,69

Forrás: saját eredmények

⁴⁹ 5%-kal alacsonyabb biodízelárat feltételezve

⁵⁰ 5%-kal magasabb biodízelárat feltételezve

VII. melléklet: Az olajnövény-termesztés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai

Őszi káposztarepce-termesztés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak meghatározása (1 ha-ra vetítve) 2012-es adatok alapján								
Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Erőgép (kWh)	Ár	M.E.	TÉ(+)/TK(-)
-	hozam	hibrid repce	t/ha	2,3		140411	Ft/t	322 945
-	területalapú támogatás		ha	1		62000	Ft/ha	62 000
-	Termelési érték						Ft	384 945
-	műtrágya költség	Pétisó 27% + Yara Mila 8-24-24						-84 001
-	földbérleti díj							-30 800
8	alpművelés szántóföldi kultivátorral		ha	1	101-150	9020	Ft/ha	-9 020
9	műtrágya kiszállítás	N (25),P, K; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	3041	Ft/ha	-3 041
9	magágykészítés+tömörítés		ha	1	101-150	6054	Ft/ha	-6 054
9	vetőmag kiszállítás		ha	1	41-75	0	Ft/ha	0
9	vetés	vetőmag; 1,5 Mcsíra/csom	ecsíra/ha	500		63000	Ft/csom	-21 000
		vetés	ha	1	41-75	7383	Ft/ha	-7 383
9	hengerezés		ha	1	41-75	4538	Ft/ha	-4 538
10	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
		gyomirtó (Ikarus)	l/ha	0,3	-	41278	Ft/l	-12 383
		regulátor (Toprex)	l/ha	0,45		19898	Ft/l	-8 954
10	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	4083	Ft/ha	-4 083
3	műtrágya kiszállítás	N (maradék); teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
3	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	3041	Ft/ha	-3 041
4	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256

4	vegyszerezés	rovarirtó (Nurelle D)	l/ha	0,6	-	7023	Ft/l	-4 214
		víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	4083	Ft/ha	-4 083
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
5	vegyszerezés	rovarirtó (Rapid Cs)	l/ha	0,08	-	21788	Ft/l	-1 743
		víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3978	Ft/ha	-3 978
6	deszikkálás	vegyszer (Reglone Air)	l/ha	1,5		7400	Ft/l	-11 100
		víz	m3/ha	0,25		150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3978	Ft/ha	-3 978
7	betakarítás		ha	1	201-250	17322	Ft/ha	-17 322
7	terményszállítás	teherautóval	tkm	34,5	10,1-15 t	99	Ft/tkm	-3 416
7	tarlólántás és elmunkálás		ha	1	101-150	5995	Ft/ha	-5 995
-	általános költség							-31 987
-	Termelési költség						Ft	-298 544
-	Nettó jövedelem						eFt	86,4
-	Költségarányos jövedelmezőség						%	28,94
-	Nettó termelési költség						eFt	298,5
-	Önköltség						eFt/t	129,8

Forrás: saját eredmények

Őszi káposztarepce-termesztés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak érzékenységvizsgálata (1 ha-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Erőgép (kWh)	Ár	M.E.	TÉ(+)/TK(-)
-	hozam	hibrid repce	t/ha	3,5		140411	Ft/t	491 439
-	területalapú támogatás		ha	1		62000	Ft/ha	62 000
-	Termelési érték						Ft	553 439
-	műtrágya költség	Pétisó 27% + Yara Mila 8-24-24						-127 828
-	földbérleti díj							-30 800
8	alpművelés szántóföldi kultivátorral		ha	1	101-150	9020	Ft/ha	-9 020
9	műtrágya kiszállítás	N (25),P, K; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	3041	Ft/ha	-3 041
9	magágykészítés+tömörítés		ha	1	101-150	6054	Ft/ha	-6 054
9	vetőmag kiszállítás		ha	1	41-75	0	Ft/ha	0
9	vetés	vetőmag; 1,5 M csíra/csom	ecsíra/ha	500		63000	Ft/csom	-21 000
		vetés	ha	1	41-75	7383	Ft/ha	-7 383
9	hengerezés		ha	1	41-75	4538	Ft/ha	-4 538
10	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
		gyomirtó (Ikarus)	l/ha	0,3	-	41278	Ft/l	-12 383
		regulátor (Toprex)	l/ha	0,45		19898	Ft/l	-8 954
10	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	4083	Ft/ha	-4 083
3	műtrágya kiszállítás	N (maradék); teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
3	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	3041	Ft/ha	-3 041
4	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
4	vegyszerezés	rovarirtó (Nurelle D)	l/ha	0,6	-	7023	Ft/l	-4 214

	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38	
	kijuttatás	ha	1	41-75	4083	Ft/ha	-4 083	
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
	rovarirtó (Rapid Cs)	l/ha	0,08	-	21788	Ft/l	-1 743	
5	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
	kijuttatás	ha	1		3978	Ft/ha	-3 978	
	vegyszer (Reglone Air)	l/ha	1,5		7400	Ft/l	-11 100	
6	deszikkálás	víz	m3/ha	0,25		150	Ft/m3	-38
	kijuttatás	ha	1		3978	Ft/ha	-3 978	
7	betakarítás	ha	1	201-250	17322	Ft/ha	-17 322	
7	terményszállítás	teherautóval	tkm	52,5	10,1-15 t	99	Ft/tkm	-5 198
7	tarlókántás és elmunkálás	ha	1	101-150	5995	Ft/ha	-5 995	
-	általános költség							-37 460
-	Termelési költség					Ft		-349 626
-	Nettó jövedelem					eFt		203,8
-	Költségarányos jövedelmezőség					%		58,29
-	Nettó termelési költség					eFt		349,6
-	Önköltség					eFt/t		99,9

Forrás: saját eredmények

Napraforgó-termesztés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak meghatározása (1 ha-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Erőgép (kWh)	Ár	M.E.	TÉ (+)/TK (-)
-	hozam	herdacid toleráns HO hibridek	t/ha	2,27		130457	Ft/t	296 137
-	területalapú támogatás		ha	1		62000	Ft/ha	62 000
-	Termelési érték						Ft	358 137
-	műtrágyaköltség	Pétisó 27 + MAP 10-46 + Kálisó 60						-53 775
-	földbérleti díj							-30 800
9	műtrágya kiszállítás	P, K; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	3041	Ft/ha	-3 041
9	szántás	21-26 cm	ha	1	101-150	12670	Ft/ha	-12 670
3	szántáselmunkálás		ha	1	101-150	5233	Ft/ha	-5 233
4	műtrágya kiszállítás	N; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
4	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	3041	Ft/ha	-3 041
4	magágykészítés		ha	1	101-150	5233	Ft/ha	-5 233
4	vetőmag kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
4	vetés	vetőmag; 150 ekaszat/zsák	ekaszat/ha	50		60000	Ft/zsák	-20 000
		vetés	ha	1	41-75	7192	Ft/ha	-7 192
4	hengerezés		ha	1	41-75	4538	Ft/ha	-4 538
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
		gyomirtó (Express)	g/ha	45	-	190,42	Ft/g	-8 569
5	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	4083	Ft/ha	-4 083
5	kultivátorozás		ha	1	101-150	4660	Ft/ha	-4 660
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
5	vegyszerezés	gombaölő (Trezor)	l/ha	0,4	-	31746	Ft/l	-12 698

		Polybór	kg/ha	3		1111	Ft/kg	-3 333
		víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	4083	Ft/ha	-4 083
6	sorközművelő kultivátorozás		ha	1	101-150	4258	Ft/ha	-4 258
7	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
		gombaölő (Trezor)	l/ha	0,4	-	31746	Ft/l	-12 698
7	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
9	deszikkálás	vegyszer (Roundup Mega)	l/ha	3		1450	Ft/l	-4 350
		víz	m3/ha	0,25		150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
9	betakarítás		ha	1	201-250	23363	Ft/ha	-23 363
9	terményszállítás	teherautóval	t	34,05	10,1-15 t	99	Ft/tkm	-3 371
9	tarlólántás és elmunkálás		ha	1	101-150	5995	Ft/ha	-5 995
-	általános költség						Ft	-31 669
-	Termelési költség						Ft	-295 573
-	Nettó jövedelem						eFt	62,6
-	Költségarányos jövedelmezőség						%	21,17
-	Nettó termelési költség						eFt	295,6
-	Önköltség						eFt/t	130,21

Forrás: saját eredmények

Napraforgó-termesztés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak érzékenységvizsgálata (1 ha-ra vetítve) 2012-es adatok alapján								
Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Erőgép (kWh)	Ár	M.E.	TÉ (+)/TK (-)
-	hozam	herdacid toleráns HO hibridek	t/ha	3,00		130457	Ft/t	391 371
-	területalapú támogatás		ha	1		62000	Ft/ha	62 000
-	Termelési érték						Ft	453 371
-	műtrágyaköltség	Pétisó 27 + MAP 10-46 + Kálisó 60						-101 526
-	földbérleti díj							-30 800
9	műtrágya kiszállítás	P, K; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	3041	Ft/ha	-3 041
9	szántás	21-26 cm	ha	1	101-150	12670	Ft/ha	-12 670
3	szántáselmunkálás		ha	1	101-150	5233	Ft/ha	-5 233
4	műtrágya kiszállítás	N; teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
4	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	3041	Ft/ha	-3 041
4	magágykészítés		ha	1	101-150	5233	Ft/ha	-5 233
4	vetőmag kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
4	vetés	vetőmag; 150 ekaszat/zsák	ekaszat/ha	50		60000	Ft/zsák	-20 000
4	vetés	vetés	ha	1	41-75	7192	Ft/ha	-7 192
4	hengerezés		ha	1	41-75	4538	Ft/ha	-4 538
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
5	vegyszerezés	gyomirtó (Express)	g/ha	45	-	190,42	Ft/g	-8 569
5	vegyszerezés	víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
5	vegyszerezés	kijuttatás	ha	1	41-75	4083	Ft/ha	-4 083
5	kultivátorozás		ha	1	101-150	4660	Ft/ha	-4 660
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256

5	vegyszerezés	gombaölő (Trezor)	l/ha	0,4	-	31746	Ft/l	-12 698
		Polybór	kg/ha	3		1111	Ft/kg	-3 333
		víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1	41-75	4083	Ft/ha	-4 083
6	sorközművelő kultivátorozás		ha	1	101-150	4258	Ft/ha	-4 258
7	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	3256	Ft/ha	-3 256
7	vegyszerezés	gombaölő (Trezor)	l/ha	0,4	-	31746	Ft/l	-12 698
		víz	m3/ha	0,25	-	150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
9	deszikkálás	vegyszer (Roundup Mega)	l/ha	3		1450	Ft/l	-4 350
		víz	m3/ha	0,25		150	Ft/m3	-38
		kijuttatás	ha	1		3617	Ft/ha	-3 617
9	betakarítás		ha	1	201-250	23363	Ft/ha	-23 363
9	terményszállítás	teherautóval	t	45	10,1-15 t	99	Ft/tkm	-4 455
9	tarlókántás és elmunkálás		ha	1	101-150	5995	Ft/ha	-5 995
-	általános költség						Ft	-37 529
-	Termelési költség						Ft	-350 269
-	Nettó jövedelem						eFt	103,1
-	Költségarányos jövedelmezőség						%	29,44
-	Nettó termelési költség						eFt	350,3
-	Önköltség						eFt/t	116,76

Forrás: saját eredmények

VIII. melléklet: A növényolajgyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai

Repceolajgyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak meghatározása 2011-es éves beszámoló alapján

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (eFt)	TÉ (+)/TK (-)
Repceolaj		t	42000	278,96	11 716 397
Repcedara		t	54000	61,41	3 316 229
Nyálka		t	2000	4,00	8 000
Termelési érték		eFt			15 040 626
Repcemag		t	100000	141,22	-14 122 065
Egyéb anyagok		eFt			-756 990
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-410 500
Személyi jellegű költségek		eFt			-254 300
Amortizáció		eFt			-255 000
Egyéb ráfordítások		eFt			-315 977
Termelési költség		eFt			16 114 832
Nettó jövedelem		eFt			-1 074 206
Költségarányos jövedelmezőség		%			-6,67
Nettó termelési költség		eFt			-12 790 603
Önköltség		eFt/t			304,54

Forrás: saját eredmények

Repceolajgyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak érzékenységvizsgálata 2011-es éves beszámoló alapján

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Ár (eFt)	TÉ (+)/TK (-)
Repceolaj		t	42000	278,96	11 716 397
Repcedara		t	54000	61,41	3 316 229
Nyálka		t	2000	4,00	8 000
Termelési érték		eFt			15 040 626
Repcemag		t	100000	134,16	-13 415 962
Egyéb anyagok		eFt			-756 990
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-410 500
Személyi jellegű költségek		eFt			-254 300
Amortizáció		eFt			-255 000
Egyéb ráfordítások		eFt			-315 977
Termelési költség		eFt			-15 408 728
Nettó jövedelem		eFt			-368 103
Költségarányos jövedelmezőség		%			-2,39
Nettó termelési költség		eFt			-12 084 499
Önköltség		eFt/t			-287,73

Forrás: saját eredmények

**Napraforgóolaj-gyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak meghatározása
2011-es éves beszámoló alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Ár (eFt)	TÉ (+)/TK (-)
Napraforgóolaj		t	42000	281,19	11 809 814
Napraforgódara		t	40091	47,86	1 918 901
Napraforgóhéj		t	11455	19,00	217 636
Nyálka		t	1909	4,00	7 636
Termelési érték		eFt			13 953 988
Napraforgómag		t	95455	123,49	-11 787 582
Egyéb anyagok		eFt			-756 990
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-410 500
Személyi jellegű költségek		eFt			-254 300
Amortizáció		eFt			-255 000
Egyéb ráfordítások		eFt			-315 977
Termelési költség		eFt			13 780 349
Nettó jövedelem		eFt			173 639
Költségarányos jövedelmezőség		%			1,26
Nettó termelési költség		eFt			11 636 174
Önköltség		eFt/t			277,05

Forrás: saját eredmények

**Napraforgóolaj-gyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak
érzékenységvizsgálata 2011-es éves beszámoló alapján**

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Ár (eFt)	TÉ (+)/TK (-)
Napraforgóolaj		t	42000	281,19	11 809 814
Napraforgódara		t	40091	47,86	1 918 901
Napraforgóhéj		t	11455	19,00	217 636
Nyálka		t	1909	4,00	7 636
Termelési érték		eFt			13 953 988
Napraforgómag		t	95455	123,49	-11 198 203
Egyéb anyagok		eFt			-756 990
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-410 500
Személyi jellegű költségek		eFt			-254 300
Amortizáció		eFt			-255 000
Egyéb ráfordítások		eFt			-315 977
Termelési költség		eFt			13 190 970
Nettó jövedelem		eFt			763 018
Költségarányos jövedelmezőség		%			5,78
Nettó termelési költség		eFt			11 046 796
Önköltség		eFt/t			263,02

Forrás: saját eredmények

IX. melléklet: A használsütőolaj-begyűjtés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai

Használsütőolaj-begyűjtés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak meghatározása 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Ár (eFt)	TÉ (+)/TK (-)
Tisztított sütőolaj		t	6770	260,86	1 766 020
Vizes zsír		t	2230	12,00	26 760
Termelési érték		eFt			1 792 780
Begyűjtött olaj		t	9000	100,00	-900 000
Egyéb anyagok		eFt			-229 000
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-142 000
Személyi jellegű költségek		eFt			-207 462
Amortizáció		eFt			-87 519
Egyéb ráfordítások		eFt			-90 136
Termelési költség		eFt			165 6117
Nettó jövedelem		eFt			136 663
Költségarányos jövedelmezőség		%			8,25
Nettó termelési költség		eFt			-1 629 357
Önköltség		eFt/t			240,67

Forrás: saját eredmények

Használsütőolaj-begyűjtés költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak érzékenységvizsgálata⁵¹ 2011-es éves beszámoló alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Ár (eFt)	TÉ (+)/TK (-)
Tisztított sütőolaj		t	7200	260,86	1 878 190
Vizes zsír		t	1800	12,00	21 600
Termelési érték		eFt			18 99 790
Begyűjtött olaj		t	9000	100,00	-900 000
Egyéb anyagok		eFt			-229 000
Közüzemi költségek	igénybe vett szolg. alapján	eFt			-142 000
Személyi jellegű költségek		eFt			-207 462
Amortizáció		eFt			-87 519
Egyéb ráfordítások		eFt			-90 136
Termelési költség		eFt			1 656 117
Nettó jövedelem		eFt			243 673
Költségarányos jövedelmezőség		%			14,71
Nettó termelési költség		eFt			1 634 517
Önköltség		eFt/t			227,02

Forrás: saját eredmények

⁵¹ 20% vizes zsír arányt feltételezve

X. melléklet: A biodízelgyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyai

Biodízelgyártás költség-hozam-, jövedelem-viszonyainak meghatározása (1000 t-ra vetítve) 2012-es adatok alapján					
Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Ár (€)	TÉ (+)/TK (-)
Biodízel	97% kihozatalt feltételezve	t	1000,00	1280,55	1 280 548
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Termelési érték		€			1 314 693
Napraforgóolaj		t	360,82	970,13	-350 046
Repceolaj		t	360,82	962,45	-347 277
Használt sütőolaj		t	309,28	900,00	-278 351
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Személyi jellegű költségek		€			-24 947
Amortizáció		€			-60 555
Egyéb ráfordítások		€			-24 070
Termelési költség		€			1 218 845
Nettó jövedelem		€			95 848
Költségarányos jövedelmezőség		%			7,86
Nettó termelési költség		€			1 184 699
Önköltség		€/t			1 184,70
Önköltség		eFt/t			343,38

Forrás: saját eredmények

Biodízelgyártás költség-, hozam-, jövedelem-viszonyainak érzékenységvizsgálata⁵²
(1000 t-ra vetítve) 2012-es adatok alapján

Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Ár (€)	TÉ (+)/TK (-)
Biodízel	97% kihozatalt feltételezve	t	1000,00	1344,57	1 344 575
Glicerines fázis		t	164,95	207,01	34 146
Termelési érték		€			1 378 721
Napraforgóolaj		t	360,82	970,13	-350 046
Repceolaj		t	360,82	962,45	-347 277
Használt sütőolaj		t	309,28	900,00	-278 351
Metanol		t	144,33	396,00	-57 155
Kálium - Metilát		t	35,05	1154,00	-40 449
Sótabletta		t	0,62	158,71	-98
Antioxidáns		t	0,63	5250,00	-3 308
Foszforsav		t	0,45	1054,18	-474
KOH		t	0,10	845,00	-85
Citromsav		t	0,41	1242,05	-509
Egyéb anyagok		€			-3 744
Közüzemi költségek		€			-8 664
Anyagköltség+javítás		€			-6 703
Személyi jellegű költségek		€			-24 947
Amortizáció		€			-60 555
Egyéb ráfordítások		€			-24 070
Termelési költség		€			1 218 845
Nettó jövedelem		€			159 876
Költségarányos jövedelmezőség		%			13,12
Nettó termelési költség		€			1 184 699
Önköltség		€/t			1 184,70
Önköltség		eFt/t			343,38

Forrás: saját eredmények

⁵² 5%-kal magasabb értékesítési árat feltételezve

XI. melléklet: Az olajnövény-termesztés munkahelyteremtő hatása

Őszi káposztarepce-termesztés hozzáadott munkaerőigényének meghatározása (1 ha-ra vetítve)								
Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	mennyiség	Erőgép (kWh)	Nha	Nha/mó	mó
Összesen						9,693		7,98
<i>Általános tevékenységgel és segédmunkával együtt</i>								10,38
8	alapművelés szántóföldi kultivátorral		ha	1	101-150	1,04	1,663	0,6254
9	műtrágya kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
9	műtrágya kijuttatás		t		41-75	0,28	0,595	0,4706
9	magágykészítés+tömörítés		ha	1	101-150	0,58	1,663	0,3488
9	vetőmag kiszállítás							
9	vetés		ha	1	41-75	0,52	0,595	0,8739
9	hengerezés		ha	1	41-75	0,46	0,595	0,7731
10	vízszállítás	teherautóval			10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
10	vegyszerezés	kijuttatás	ha	1	41-75	0,34	0,595	0,5714
3	műtrágya kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
3	műtrágya kijuttatás		t		41-75	0,28	0,595	0,4706
4	vízszállítás	teherautóval			10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
4	vegyszerezés		ha	1	41-75	0,34	0,595	0,5714
5	vízszállítás	teherautóval			10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
5	vegyszerezés	bérmunka, hidastraktor	ha	1		0,34	2,527	0,1345
6	deszikkálás	bérmunka, hidastraktor	ha	1		0,34	2,527	0,1345
7	betakarítás		ha	1	201-250	1,79	2,822	0,6343
7	terményszállítás	teherautóval	tkm	52,5	10,1-15 t	1,113	1,357	0,8202
7	tarlólánhát és elmunkálás		ha	1	101-150	0,87	1,663	0,5232

Forrás: saját eredmények

Napraforgó-termesztés munkahelyteremtésének meghatározása (1 ha-ra vetítve)								
Hó	Megnevezés	Megj./leírás	M.E.	menyiség	Erőgép (kWh)	Nha	Nha/mó	mó
Összesen						11,144		9,16
<i>Általános tevékenységgel és segédmunkával együtt</i>								11,91
9	műtrágya kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
9	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	0,28	0,595	0,4706
9	szántás	21-26 cm	ha	1	101-150	1,68	1,663	1,0102
3	szántáselmunkálás		ha	1	101-150	0,46	1,663	0,2766
4	műtrágya kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
4	műtrágya kijuttatás		ha	1	41-75	0,28	0,595	0,4706
4	magágykészítés		ha	1	101-150	0,58	1,663	0,3488
4	vetőmag kiszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
4	vetés	vetés	ha	1	41-75	0,44	0,595	0,7395
4	hengerezés		ha	1	41-75	0,46	0,595	0,7731
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
5	vegyszerezés		ha	1	41-75	0,34	0,595	0,5714
5	kultivátorozás		ha	1	101-150	0,46	1,663	0,2766
5	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
5	vegyszerezés		ha	1	41-75	0,34	0,595	0,5714
6	sorközművelő kultivátorozás		ha	1	101-150	0,46	1,663	0,2766
7	vízszállítás	teherautóval	ha	1	10,1-15 t	0,28	1,357	0,2063
7	vegyszerezés	bérmunka, hidastraktor	ha	1		0,34	2,527	0,1345
9	deszikkálás	bérmunka, hidastraktor	ha	1		0,34	2,527	0,1345
9	betakarítás		ha	1	201-250	1,46	2,282	0,6398
9	terményszállítás	teherautóval	tkm	45	10,1-15 t	0,954	1,357	0,7030
9	tarlóhántás és elmunkálás		ha	1	101-150	0,87	1,663	0,5232

Forrás: saját eredmények

XII. melléklet: Az iparban keletkező munkahelyek

Tevékenység	Kapacitás (et) ⁵³	Foglalkoztatás (fő)	Munkahely (fő/MI biodízel)	Potenciál 2020 (Fő/MI biodízel)
Növényolajgyártás	42 (80)	51	0,78	0,68
Hasznáلتűőolaj- begyűjtés	10 (20)	90	0,50	0,68
Biodízelgyártás1	150 (200)	44	0,26	0,19
Biodízelgyártás2	12 (30)	14	1,03	0,41
Összesen	-	199	-	-

Forrás: saját eredmények

⁵³ zárójelben a 2020-as potenciál meghatározására használt bővítési lehetőségek

XIII. melléklet: A magyar autósok bioüzemanyagokkal kapcsolatos ismereteit és attitűdjeit vizsgáló kérdőív

A DE AGTC GVK Gazdálkodástudományi Intézet felmérést végez az autósok között a bioüzemanyagokkal kapcsolatban. A vizsgálat célja a közlekedők ismeretanyagának, illetve ezen ismeretek forrásainak felmérése, valamint a bioüzemanyagokkal kapcsolatos attitűd vizsgálata.

Kíváncsiak vagyunk az Ön személyes véleményére is.

Kérjük, hogy a vizsgálat megbízhatósága érdekében a valóságnak megfelelő válaszokat adjon. A kérdőív természetesen anonim és válaszait bizalmasan kezeljük. Az utolsó kérdésben (a válaszadás nem kötelező) önként megadott felhasználói neveket csak a nyeremény kisorsolásához használjuk fel.

1. Bizonyára hallott már a bioüzemanyagokról. Hogyan értékelné ismeretei mélységét?

- ☐ 1 Egyáltalán nincsenek ismereteim a bioüzemanyagokról (A kitöltő továbbbírása a 17. kérdéshez)
- ☐ 2 Minimális ismeretekkel rendelkezem a témában (A kitöltő továbbbírása a 17. kérdéshez)
- ☐ 3 Valamennyi jártasságom van a témában
- ☐ 4 Kielégítő ismeretekkel rendelkezem a bioüzemanyagokról
- ☐ 5 Nagyon jól kiismerem magam a területen

2. Több lehetőség létezik a bioüzemanyagokkal való megismerkedésre. Ön honnan szerezte ismereteit, és milyen fontosak voltak az alább felsorolt források?

	1 minimális jelentőségű	2 kis jelentőségű	3 közepes jelentőségű	4 jelentős	5 meghatározó jelentőségű
Oktatás	☐	☐	☐	☐	☐
Internet	☐	☐	☐	☐	☐
Televízió	☐	☐	☐	☐	☐
Rádió	☐	☐	☐	☐	☐
Napilapok	☐	☐	☐	☐	☐
Szakfolyóiratok	☐	☐	☐	☐	☐
Egyéb	☐	☐	☐	☐	☐

3. Mely bioüzemanyagokat ismeri? Kérem, jelölje be, amelyeket ismer! (több válasz lehetséges)

- ☐ Bioetanol
- ☐ Biodízel
- ☐ Biometán/BioCNG
- ☐ Repceolaj
- ☐ Egyéb: _____

4. Vannak-e gyakorlati tapasztalatai a következő bioüzemanyagokkal? Ha igen, mennyire elégedett velük?

	1 egyáltalán nem vagyok megelégedve	2 nem vagyok megelégedve	3 közepesen elégedett vagyok	4 elégedett vagyok	5 nagyon elégedett vagyok	0 nincs gyakorlati tapasztalatom
Bioetanol	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Biodízel	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Biometán/BioCNG	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Repceolaj	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5. Tudja-e, hogy mennyivel fogyaszt többet az autó (a hagyományos üzemanyaghoz képest), ha bioetanollal (E85) közlekedik?

- ☐ Nem tudom
- ☐ <10%
- ☐ 10 - 30%
- ☐ 30 - 50%
- ☐ >50%

6. Tudja-e, mennyivel fogyaszt többet az autó (a hagyományos üzemanyaghoz képest), ha biodízelrel közlekedik?

- ☐ Nem tudom
- ☐ <10%
- ☐ 10 - 30%
- ☐ 30 - 50%

☐ >50%

7. Kérem, jelölje be, hogy az alább megadott alapanyagokból általában mely bioüzemanyagokat (bioetanol, biodízel, stb.) állítják elő!

	Bioetanol	Biodízel	2. generációs bioüzemanyagok	Nem tudom
Árunkukorica	☐	☐	☐	☐
Repce	☐	☐	☐	☐
Szalma	☐	☐	☐	☐
Cukorrépa	☐	☐	☐	☐
Cukornád	☐	☐	☐	☐
Vágástéri apadék	☐	☐	☐	☐
Napraforgó	☐	☐	☐	☐
Burgonya	☐	☐	☐	☐
Olajpálma	☐	☐	☐	☐
Jatropha	☐	☐	☐	☐
Hulladékfa	☐	☐	☐	☐
Búza	☐	☐	☐	☐
Rozs	☐	☐	☐	☐
Alga	☐	☐	☐	☐
Manióka	☐	☐	☐	☐

8. Tudja-e, hogy melyik hagyományos üzemanyag helyettesíthető bioetanolal?

- ☐ Nem tudom
☐ Igen, és pedig: _____

9. Tudja-e, hogy melyik hagyományos üzemanyag helyettesíthető biodízelrel?

- ☐ Nem tudom
☐ Igen, és pedig: _____

10. Tudja-e, hogy mennyi bioetanol és biodízelt, állítanak elő jelenleg a világon?

	<20	20 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100	Nem tudom
Bioetanol (Mrd. l)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Biodízel (Mrd. l)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

11. Tudja-e, melyik ország állítja elő a legtöbb bioetanol?

- ☐ Nem tudom
☐ Igen, és pedig: _____

12. Tudja-e, melyik ország állítja elő a legtöbb biodízelt?

- ☐ Nem tudom
☐ Igen, és pedig: _____

13. Tudja-e, mi a különbség a biodízel és a repceolaj között?

- ☐ Nem tudom
☐ Igen, és pedig: _____

14. Tudja-e, mennyi bioetanol lehet előállítani 1 tonna kukoricából?

- ☐ Nem tudom
☐ Igen, és pedig: _____

15. Tudja-e, mennyi biodízelt lehet előállítani 1 tonna alapanyagból?

- ☐ Nem tudom
☐ Igen, és pedig: _____

16. Az utóbbi időben sokat hallani a bioüzemanyagokról. Vannak, akiket nagyon érdekel a téma, vannak, akiket kevésbé. Ön hogyan értékeli érdeklődését a bioüzemanyagok iránt?

- ☐ 1 Egyáltalán nem érdekelnek a bioüzemanyagok
☐ 2 Nem érdekelnek a bioüzemanyagok
☐ 3 Valamelyest érdeklődöm a bioüzemanyagok iránt
☐ 4 Érdekelnek a bioüzemanyagok
☐ 5 Nagyon érdekelnek a bioüzemanyagok

17. Az alábbiakban a bioüzemanyagokkal kapcsolatos néhány gyakran hallható állítást soroltunk fel. Kérjük, adja meg, hogy az Ön személyes véleménye szerint mennyire helytállóak ezek!

	1 egyáltalán nem helytálló	2 nem helytálló	3 valamennyire helytálló	4 helytálló	5 teljes mértékben helytálló
A bioüzemanyag ágazat pozitívan értékelhető, mert munkahelyeket teremt, illetve hozzájárul a már meglévő munkahelyek megőrzéséhez	☐	☐	☐	☐	☐
A bioüzemanyag ágazat hozzájárul a mezőgazdasági piacok stabilizációjához és hatékony eszköz a túltermelés kezelésére	☐	☐	☐	☐	☐
Csak akkor lenne szabad bioüzemanyagokat előállítani, ha a hagyományos energiahordozókkal szemben versenyképesek lennének, más szempont nem számít	☐	☐	☐	☐	☐
A bioüzemanyagok alkalmazása kíméli a környezetet, mert hozzájárul a üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez	☐	☐	☐	☐	☐
A bioüzemanyag-ipar számára szükséges alapanyagok csak intenzív mezőgazdasági termeléssel állíthatók elő, amely jelentősen károsítja a biodiverzitást, így a bioüzemanyagok előállítása veszélyezteti a környezetet	☐	☐	☐	☐	☐
A bioüzemanyag célú mezőgazdasági termelés versenyzik a területekért az élelmiszertermeléssel, így a bioüzemanyagok termelése az élelmiszerárak növekedését vonja maga után	☐	☐	☐	☐	☐
A bioüzemanyag célú alapanyag-termelés szociális igazságtalanságokhoz vezet, vagy felerősíti azokat (pl. afrikai éhezés)	☐	☐	☐	☐	☐

18. Mennyivel lenne hajlandó többet fizetni egy bioüzemanyaggal üzemelő autóért?

- ☐ Soha nem vennék ilyen autót
☐ <5%
☐ 5 - 10%
☐ 10 - 20%
☐ >20%

19. Mennyire szívesen dolgozna a bioüzemanyag ágazatban?

- ☐ 1 Soha nem vállalnék munkát az ágazatban
☐ 2 Csak akkor választanám ezt a lehetőséget, ha semmilyen más munkát nem találnék
☐ 3 Mindegy számomra
☐ 4 Szívesen dolgoznék az ágazatban
☐ 5 Nagyon szívesen dolgoznék az ágazatban

20. Amennyiben van kérdése, megjegyzése a témához, kérjük írja le

Végül néhány személyes kérdés:

21. Neme?

- ☐ férfi
☐ nő

22. Legmagasabb iskolai végzettsége?

- ☐ 8 általános alatt
☐ 8 általános
☐ szakközépiskola

- ☐ gimnázium
- ☐ felsőfokú szakképzés
- ☐ főiskola/egyetem
- ☐ tudományos fokozat

23. Életkora?

- ☐ 18 év alatt
- ☐ 19 - 25 év
- ☐ 26 - 40 év
- ☐ 41 - 60 év
- ☐ 60 év felett

24. Mennyit vezet évente?

- ☐ 1. Nem vezetek
- ☐ 2. Az átlagtól kevesebbet vezetek (<10.000 km/év)
- ☐ 3. Átlagos mennyiséget vezetek (10.000 - 20.000 km/év)
- ☐ 4. Az átlagtól többet vezetek (>20.000 km/év)

25. Van-e saját autója?

- ☐ 1. Nincs
- ☐ 2. Van

26. Állampolgársága?

- ☐ Magyar
- ☐ Egyéb: _____

27. Milyen néven van regisztrálva a www.totalcar.hu honlapon? (A válaszadás nem kötelező, itt megadott felhasználói nevét csak a nyeremény kisorsolásához és a nyerteshez való eljuttatásához használjuk fel. Kérjük, ügyeljen rá, hogy pontosan adja meg felhasználói nevét.)

NYILATKOZAT

Alulírott, **Jobbágy Péter** (szül.:) büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem és aláírással igazolom, hogy a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése céljából benyújtott értekezésem kizárólag saját, önálló munkám.

Nyilatkozom továbbá, hogy:

- az Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola szabályzatát megismertem, és az abban foglaltak megtartását magamra nézve kötelezőnek elismerem;
- a felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, a disszertációra vonatkozó jogszabályokat és rendelkezéseket betartottam;
- a disszertációban található másoktól származó, nyilvánosságra hozott vagy közzé nem tett gondolatok és adatok eredeti lelőhelyét a hivatkozásokban, az irodalomjegyzékben, illetve a felhasznált források között hiánytalanul feltüntettem a mindenkor szerzői jogvédelem figyelembevételével;
- a benyújtott értekezéssel azonos, vagy részben azonos tartalmú értekezést más egyetemen, illetve doktori iskolában nem nyújtottam be tudományos fokozat megszerzése céljából.

Debrecen, 2013. június 12.

Jobbágy Péter
aláírás

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt szeretném kifejezni köszönetemet témavezetőmnek, **Dr.habil Bai Attila** egyetemi docensnek doktori értekezésemben nyújtott szakmai és emberi segítségéért, baráti támogatásáért. Áldozatos segítségnyújtása nélkül nem jöhetett volna létre ez a munka.

Köszönettel tartozom a Gazdálkodástudományi Intézet vezetőjének, **Dr. Nábrádi András** professzor úrnak, valamint az Ihrig Károly Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola vezetőinek, **Dr. Szabó Gábor** professzor úrnak, **Dr. Berde Csaba** professzor úrnak és **Dr. Popp József** professzor úrnak segítségükért és támogatásukért.

Külön köszönet illeti opponenseimet, **Dr. Popp József** professzor urat, **Dr. Svéhlik Csaba** professzor urat, **Farkasné Dr. Fekete Mária** professzor asszonyt és **Dr. habil Takács István** docens urat a disszertációm bírálata során adott hasznos és előremutató tanácsaikért, jobbitó szándékú kritikai észrevételeikért.

Hálás vagyok kollégáimnak és munkahelyi barátaimnak segítségnyújtásukért, hasznos tanácsaikért, őszinte véleményeikért. Köszönettel tartozom **Blaskó Beátának**, **Dr. Bittner Beátának**, **Dr. Balogh Péternek**, **Dr. Kovács Sándornak**, **Kovács Krisztiánnak**, **Szénásné Ványi Noéminek**, **Kiss Istvánnak**, **Csatári Nándornak**, **Vámos Alesnek**, **Dr. Apáti Ferencnek** és **Dr. Szöllősi Lászlónak** a kritikus pillanatokban nyújtott támogatásukért.

Köszönöm a biodízel-ágazat szakembereinek, akik időt áldoztak munkám segítésére, válaszoltak kérdéseimre és irányt mutattak. Köszönöm a Totalcar internetes magazin munkatársainak és olvasóinak segítségét a kérdőívezés lebonyolításában. Külön köszönet illeti meg **Vályi István** szakújságírót.

Köszönöm feleségemnek, szüleimnek és testvéreimnek az értekezés elkészítéséhez nyújtott lelki és anyagi támogatást. Különösen hálás vagyok húgomnak, **Jobbágy Eszternek** a korrektúrázásért.

Végül, de legfőképpen Pál apostol szavait idézve szeretném kifejezni hálámat és köszönetemet a mindenható **Istennek**: „Az örökkévaló királynak pedig, a halhatatlan, láthatatlan, egyedül bölcs Istennek tisztesség és dicsőség örökkön örökké!”