

ÉGHAJLATVÁLTOZÁS – BIOHAJTÓANYAGOK

FARKAS Ferenc

Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultás
Gépészeti Tanszék
5400 Mezőtúr, Petőfi tér 1.
farkas@mfk.hu

KIVONAT

A Föld átlaghőmérséklete 1906 óta 0,74 °C-kal nőtt és az évszázad végére további 1,4-5,6 °C-ot fog emelkedni. Ha az emberiség azonnal meg tudná szüntetni az üvegházhatású gázok kibocsátását, akkor is valószínűsíthető 2°C hőmérséklet-emelkedés.

A fosszilis energiaforrások készleteinek beszűkülése miatt az igények kielégítése a meglévő, hagyományos energiaforrások hatékonyabb felhasználásával való takarékoság mellett a megújuló energiaforrások fokozottabb használatbavételével lesz megoldható.

A Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultásán Mezőtúron összehasonlító motorféktermi és emissziós vizsgálatokat végeztünk különféle növényolaj alapú hajtóanyagok, illetve repcemetilészter 10 %-os gázolajos keverékével és gázolaj – mint etalon – hajtóanyaggal.

Kulcsszavak: globális felmelegedés, megújuló energiaforrások, növényolaj alapú motorhajtóanyagok

1. BEVEZETÉS

Közismert, hogy Magyarország a Kyotói Egyezményben 6 %-os CO₂ csökkentést vállalt 2012-ig. Szakértők szerint a globális felmelegedés okozta károk hazánkban évente mintegy 150-180 milliárd forintra tehetőek, míg világviszonylatban a klimatikus károsodás évi 310 Mrd Euro-ra becsülhető. Jelenleg a légkör átlagos CO₂ tartalma 380 ppm, mely évente 2 ppm-mel nő. A klímaváltozás elkerülése érdekében a CO₂ koncentrációt 350 ppm értéken kellene tartani. Részben megoldást jelenthet, hogy Bush elnök törvénybe iktatta az USA szövetségi gépjármű-hajtóanyagfogyasztás csökkentési irányelvet, miszerint 2020-ra 6,7 l/100 km értékre kell a hajtóanyag-fogyasztást lecsökkenteni. Az EU-ban a 2012-re teljesítendő CO₂-határérték 130 g/km a mostani 160 g/km-rel szemben [3]. A Föld átlaghőmérséklete 1906 óta 0,74 °C-kal nőtt és az évszázad végére további 1,4-5,6 °C-ot fog emelkedni. Ha az emberiség azonnal meg tudná szüntetni az üvegházhatású gázok kibocsátását, akkor is valószínűsíthető 2 °C hőmérséklet-emelkedés. Azonban 3 °C hőmérséklet-emelkedésnél az ökoszisztéma már fel fog bomlani, az édesvíz hiánya és az éhínség a népesség százmillióit fogja sújtani.

Az Európai Bizottság 2020-ig terjedő időszakra jóváhagyott környezetvédelmi tervében meghatározták az egyes tagországok megújuló energiaforrás-részarányainak mértékét. Az országonkénti értékek megállapításakor az EU a terheket „igazságosan és szolidárisan” próbálta elosztani. Magyarország az elsők közt jelezte, hogy az EU-átlag 20 %-os szint elérését a jelenlegi 4,5 %-os értékről nem tudja vállalni, így nekünk 13 %-ra kell növelnünk ezt a részarányt 2020-ig. A magyar álláspont szerint a megújuló energiaforrások részarányának minden 1 %-os emelése mintegy 30 mrd Ft (2020-ig összesen 270 mrd Ft) beruházásigénnyel járna, melyet a magyar kormány nem tud felvállalni. A Magyarországra meghatározott 13 %-os érték összehasonlítva pl. a

románok (24 %), osztrákok (34 %), finnek (38 %) és svédek (49 %) részarányával, azt vetíti előre, hogy gazdasági, technológiai lemaradásunk a nyugat-európai országokkal szemben tovább nő, azaz egy munkahelyteremtő, innovatív és versenyképes megújuló energiaipar kialakulásának valószínűsége minimálisra tehető.

Napjainkban a nemzetközi és hazai energiapolitikában elengedhetetlen stratégiaváltásra van szükség azért, hogy az energiapolitika három alappillérenek (ellátási biztonság, versenyképes árszint, fenntarthatóság) zökkenőmentes működtetésével biztosítani lehessen a jövő generációk megbízható energiaellátását [1]. A világ energiaszükséglete 2050-ig várhatóan 60 %-kal emelkedik, miközben a népessége 9 mrd főre nő.

A fosszilis energiaforrások készleteinek beszűkülése miatt az igények kielégítése a meglévő, hagyományos energiaforrások hatékonyabb felhasználásával való takarékosság mellett a megújuló energiaforrások fokozottabb használatbavételével lesz megoldható.

A feltárt 143 Mrd t kőolaj-készlet jelenlegi kitermelés mellett mintegy 40 évre elegendő.

Az egyre csökkenő kitermelés természetesen az árak folyamatos emelkedésével fog együtt járni. Az első energiaválság idején érvényes 7 USD/hordó ár napjainkra elérte a 100 USD/hordót, szakértők becslése szerint a jelenlegi árszinten a biohajtóanyagok előállítása jelentősen növekedni fog. Ugyanakkor a világ energiaigényének növekedése miatt a kőolaj iránti igény évente mintegy másfél százalékkal nő.

Szintén nagy problémákat okoz az ismert kőolajkészletek egyenlőtlen eloszlása és az ellátás bizonytalansága is. Az ismert kőolajkészletek mintegy 70 %-a úgynevezett válságövezetekben található, illetve politikailag instabil országokból (Közel-Kelet) kerül kitermelésre. A mezőgazdasági termékekből és hulladékokból nyerhető motorhajtóanyagok egyre nagyobb jelentőséggel bírnak. Ennek okai a folyamatosan emelkedő mennyiségi igények (pl. India, Kína), az energiaimport-csökkentési szándékok, a környezetvédelmi direktíváknak való megfelelés és az EU elvárásai. [5]

Az EU 2003/30/EC számú irányelve Magyarország számára is előírta, hogy 2005. végéig az értékesített hajtóanyagok 2%-ának, 2010-re 5,75%-ának, 2020-ra 8%-ának biohajtóanyagoknak kell lennie.

Magyarország jelenleg mintegy 80 %-ban szorul kőolaj importra, ez 2020-ban 90 %-os mértéket fog elérni, miközben az Európai Unióban a mostani 55 % részarány 2020-ra el fogja érni a 70 %-ot.

Magyarország 2005-re 0,6 %, 2010-re 4,4 %-os biohajtóanyag bekeverését vállalta. Magyarországon a jelenlegi termelési szinteken 635 Et bioetanolt és 110 Et biodízelt lehetne előállítani a megfelelő gyártó kapacitások létrehozásával, mely a termelés bővítése esetén bioetanolnál 1.330 Et-ra és biodízelnél pedig 237 Et-ra növelhető. Összességében a magyar mezőgazdaság középtávon alkalmas lehet az ország 1100 PJ energiaigényének kb. 10 %-át biomasszából fedezni. [2]

Hazánkban mindkét biohajtóanyag előállításának kedvezőek a feltételei, ezt számos hazai kutató elemzéseivel alátámasztotta.

Megnevezés	Bioetanol		Biodízel	
	min.	max.	min.	max.
1. Mennyisége	635	1.330	100	250
2. Várható belföldi felhasználás				
- 2,0 %-os bekeverés esetén	-	40	-	44
- 5,75 %-os bekeverés esetén	-	115	-	127
- 10,0 %-os bekeverés esetén	-	200	-	220
- 20,0 %-os bekeverés esetén	-	400	-	440
3. Lehetséges exportvolumen				
- 5,75 %-os bekeverés esetén	520	1.215	-	123
- 10,0 %-os bekeverés esetén	435	1.130	-	30
- 20,0 %-os bekeverés esetén	235	930	-	-

1. táblázat. A potenciálisan előállítható bio-motorhajtóanyagok lehetséges felhasználása (Et) [2]

Megnevezés	Búza	Kuko- rica	Napra- forgó	Repce
1. Termésmennyiség:				
- min.	4.700	7.200	950	220
- max.	6.000	8.500	1.250	460
2. Motorhajtóanyag célú felhasználás				
- min.	600	1.200	50	220
- max.	1.800	2.000	200	460
3. Előállítható motorhajtóanyagok mennyisége				
- bioetanol: min.	215	620		
max.	640	690		
- biodízel: min.			23	77
max.			90	160

2. táblázat. Az ipari célra termelt gabonafélékből és olajos magvakból előállítható bio-motorhajtóanyagok mennyisége (E t) [2]

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultásán Mezőtúron összehasonlító motorféktermi és füstölésmérési vizsgálatokat végeztünk különféle növényolaj alapú hajtóanyagok, illetve repcemetilészter 10 %-os gázolajos keverékével és gázolaj – mint etalon – hajtóanyaggal. A mérések lefolytatásához PERKINS 1104 C típusú motor állt rendelkezésünkre.

A vizsgálatok során az alábbi hajtóanyagokat alkalmaztuk:

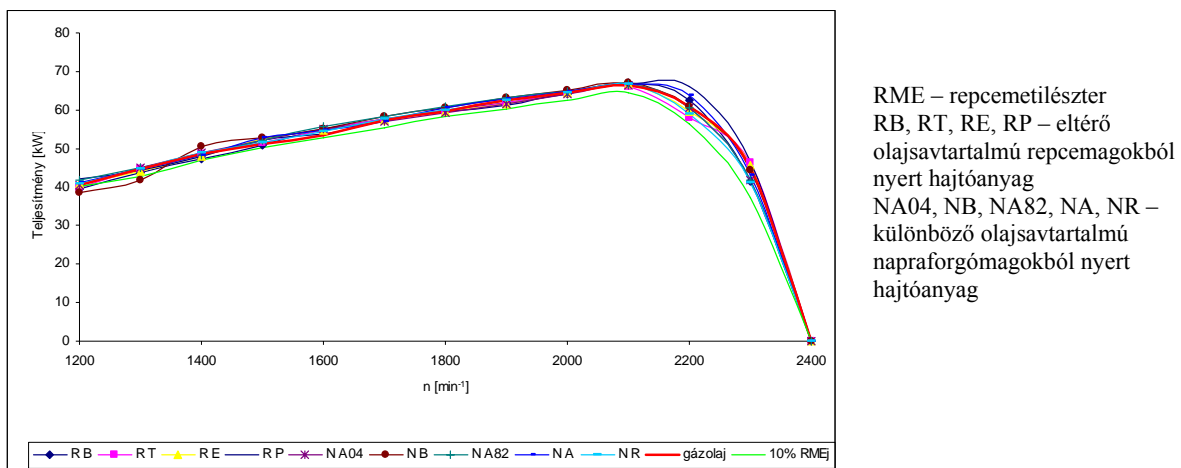
- kereskedelmi gázolaj,
- ötféle napraforgó olaj (10 %) és gázolaj (90 %) keveréke,
- négyféle repceolaj (10 %) és gázolaj (90 %) keveréke,
- repcemetilészter (10 %) és gázolaj (90 %) keveréke,
- repcemetilészter.

A motorféktermi vizsgálat során teljes töltés melletti rögzített adagolókar állásnál összesen 10 munkapont felvételére került sor, 1100 1/perc - 2400 1/perc motorfordulatszámok között. Az emissziós méréseket az EU 49-es szabványa szerint (ún. 13 lépcsős teszt) hajtottuk végre.

Ezen vizsgálatok részét képezték egy NKFP pályázatnak, melyben a konzorciumvezető a Nyugat-magyarországi Egyetem volt és tagként az IKR Zrt, a Debreceni Egyetem, a Szent István Egyetem, a Veszprémi Egyetem, illetve intézményünk tevékenykedett. [4]

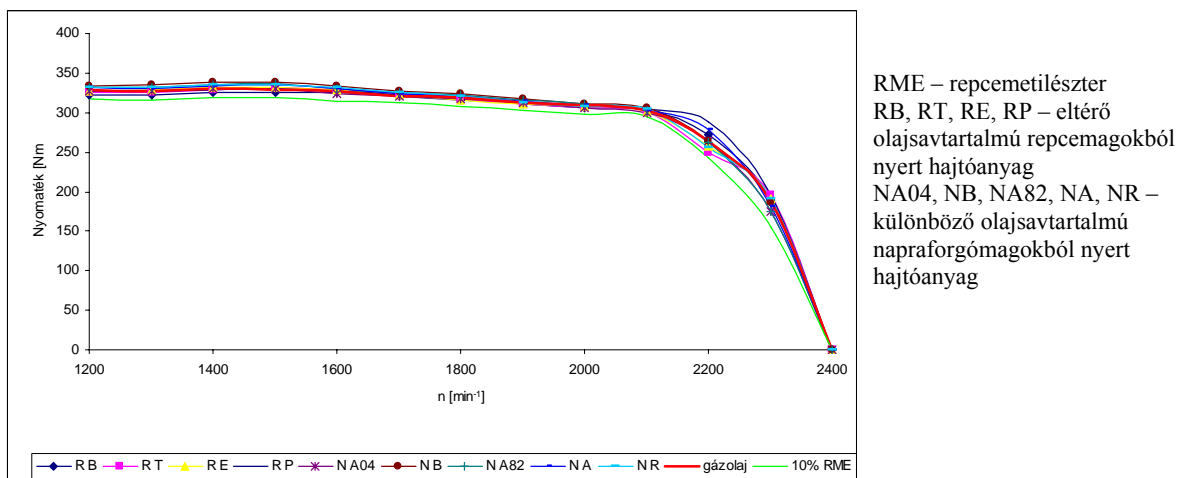
3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az átlagos motorteljesítmények a gázolajéhoz képest valamennyi növényolajfélésegg esetében $\pm 1\%$ -on belül maradtak, csupán a 10 % RME-t tartalmazó keverék teljesítménye maradt el több mint 4 %-kal a gázolajától (1. ábra).



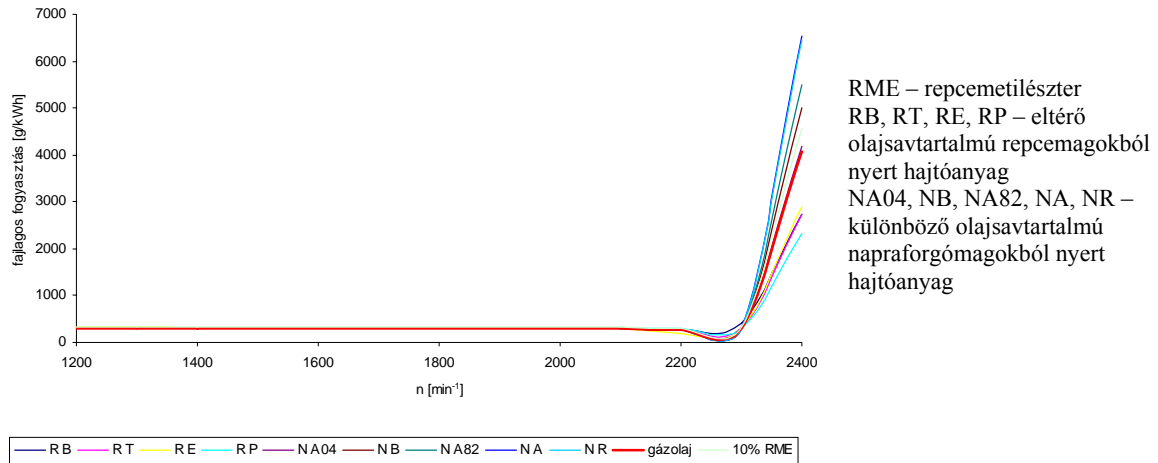
1. ábra. A motorteljesítmények alakulása a fordulatszám függvényében

A forgatónyomatékok alakulásáról ugyanez mondható el a 10 %-os RME-gázolajos keverék ugyancsak több mint 4 %-kal elmaradt a gázolajjal mért értéktől (2. ábra).



2. ábra. A forgatónyomatékok alakulása a fordulatszám függvényében

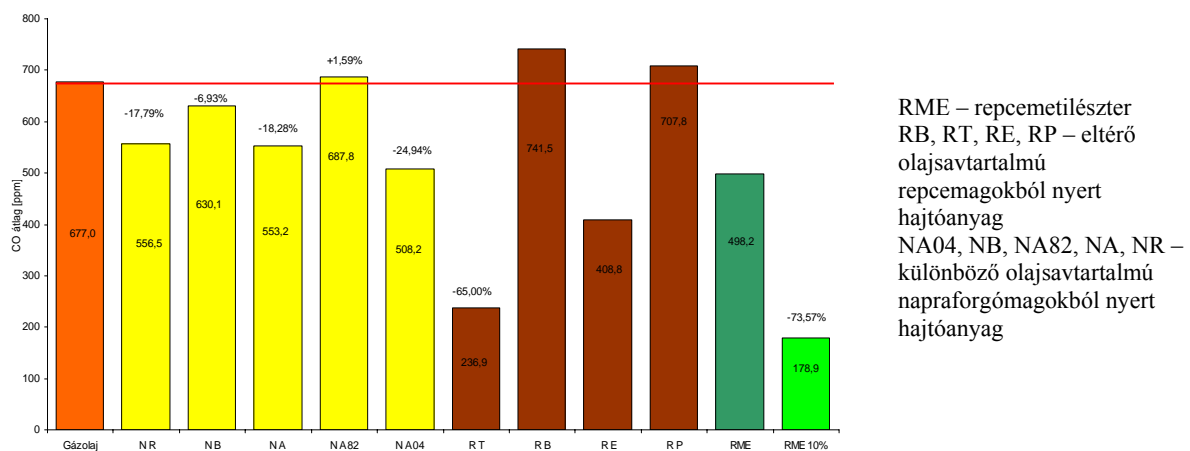
A négy repceolaj-gázolajos keverék fajlagos fogyasztása 14,76 %-tól 22,37 %-kal kisebb értéket mutatott a gázolajos mintához képest, ugyanakkor mind az öt napraforgó-gázolaj keverékes minta hajtóanyag-fogyasztása meghaladta a gázolajosét 1,59-32,42 %-kal (3. ábra).



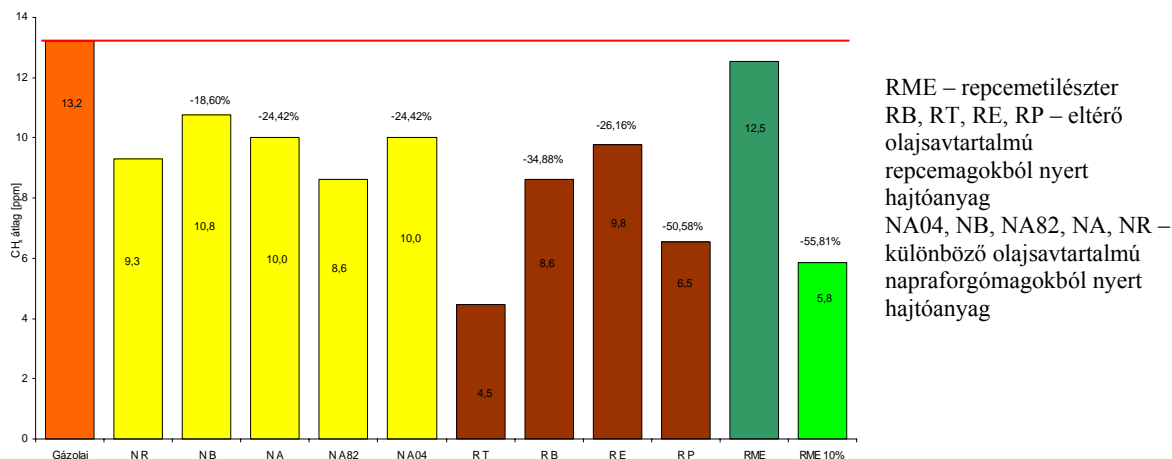
3. ábra. A fajlagos hajtóanyag-fogyasztás alakulása a fordulatszám függvényében

A kipufogógáz károsanyag összetevő vizsgálatát követően megállapítottuk, hogy az ötféle napraforgó-gázolaj keverékes minta közül négy 6,93 %-24,94 %-ig elmaradt a gázolaj CO értékétől (4. ábra).

A négy repceolaj-gázolaj keverék közül kettőnél jelentős csökkenést, 65 %, illetve 39,61 %, míg a másik két fajtánál 9,52 % és 4,56 % növekedést tapasztaltunk. A tiszta RME 26,42 %-kal, a 10 % RME-t tartalmazó keverék pedig 73,57 %-kal kevesebb CO emissziót mutatott. Figyelemre méltó, hogy valamennyi növényolaj-gázolaj keverék CH emissziója alatta maradt a gázolajos minta értékének (5. ábra). A napraforgóolajos minták 18,6 %-34,88 %-ig, míg a repceolajos minták 26,16 %-66,28 %-ig maradtak el a gázolajos minta értékétől. A tiszta RME 5,23 %-kal, a 10 %-os RME keverék 55,81 %-kal kevesebb értéket képviselt az etalonhoz képest.

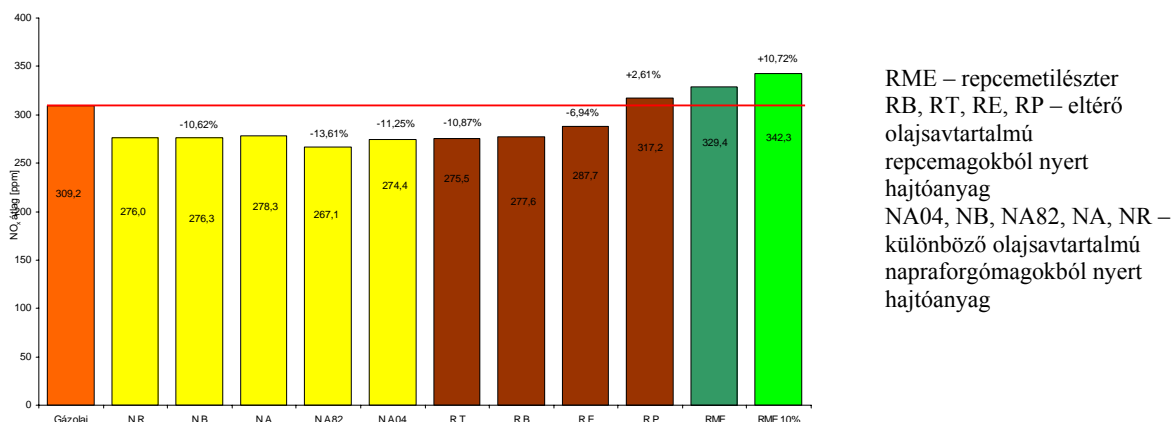


4. ábra. A CO értékek alakulása az egyes hajtóanyag-típusok esetében



5. ábra. A CH értékek alakulása az egyes hajtóanyag-típusok esetében

A tízféle 10 %-os növényolaj-gázolaj keverék közül mindössze kettő esetében tapasztaltam a gázolajénál magasabb NO_x koncentrációt (6. ábra). A napraforgóolajos minták kismértékben kedvezőbbek voltak, mint a repceolajos keverékek, a vizsgált kilenc minta 6,94 %-13,61 %-ig maradt alatta a gázolajos minta NO_x értékének. Megjegyzendő, hogy a 10 % RME-gázolajos keverék 10,72%-kal, míg a tiszta RME 6,54 %-kal haladta meg a gázolaj NO_x szintjét.



6. ábra. Az NO_x értékek alakulása az egyes hajtóanyag-típusok esetében

4. KÖVETKEZTETÉSEK

A növényolajos keverékek motorteljesítmény és forgatónyomaték értékei jellemzően kisebb értéket képviseltek a gázolajénál, melyet a növényolajok kisebb fűtőértéke magyaráz. Ugyanakkor esetenként a gázolajénál magasabb értékeket is mértünk, melynek oka lehet a nagyobb viszkozitás. A nagyobb viszkozitás pedig a maximális dózis növekedése irányában hat. Azt pedig, hogy a repceolaj keverékes minták összességében jobban szerepeltek, mint a napraforgóolajos minták, cetánszámaik különbségével magyarázhatjuk.

A CO komponensek ugyan mindkét növényolaj-keverék esetében többnyire a gázolajos minta értékei alatt maradtak, de megállapítható volt, hogy a repceolajos

mintáknál kedvezőbb értékeket kaptunk. Ez arra utal, hogy az alkalmazott növényolajkeverék-féleségek esetében kedvező motorikus (adagolástechnikai) és üzemállapot (termikus és nyomásviszonyok) között valósult meg a működés. A sztöchiometrikusnál szegényebb keverési arány a tökéletes égés felé mozdult el.

A CH összetétel tekintetében esetenként a gázolajénál jelentősen kedvezőbb értékeket kaptunk, a repceolaj-keverékes minták ebben az esetben is jobb eredményeket mutattak. A valószínűsíthetően az égéstérben kialakult megfelelő hőmérséklet miatt nem érvényesült sem a hengerfal hűtő hatása, sem a nagy légfelületnél esetlegesen kialakuló lángkialvási zónák hatása.

Az NO_x koncentráció értékei többnyire a gázolajénál kedvezőbb értékeket mutattak, azonban a napraforgóolaj-fajták esetében jobbak az eredmények, mint a repceolajoknál. Ez a növényolaj-keverékes motorhajtóanyagok alkalmazásakor jelentkező hőmérséklet-csökkenéssel magyarázható, hiszen ilyenkor az NO_x képződés reakciósebessége is csökken. További magyarázatul szolgálhat az is, hogy a növényolaj-keverékek alkalmazásakor az égés kezdetén csak lassú hőfelszabadulás tapasztalható.

5. FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] BARTA J., HEGEDŰS M.: A magyar energiapolitika az EU energiapolitikájának tükrében, GKI Kft. 2007., p. 3-4.
- [2] HAJDÚ J., MAGÓ L.: Az energiatermelő mezőgazdaság, Mezőgazdasági Technika, 2006/8., p. 2-4.
- [3] NAGYSZOKOLYAI I.: A jó légkör, Autótechnika, 2008/1., p. 3.
- [4] NEMÉNYI M. (konzorciumvezető): Növényi alapú biohajtóanyagok előállítási feltételeinek kidolgozása és környezetvédelmi célú felhasználásának megszervezése (különös tekintettel a növényolajokra). NKFP-4/063/2004.
- [5] HANCSÓK J., KRÁR M.: Diesel-motorok újgenerációs bio-motorhajtóanyagai, Műszaki Kémiai Napok '08. Veszprém 2008., p. 7-11.

CLIMATE CHANGING – BIOFUELS

The main objectives of European climate protection were applied in the Hungarian environmental laws. The national quotas were allocated first in 2005, but the new allocation plan has not been submitted to the EU. It was easy for Hungary to fulfil the Kyoto targets, as at present emission is significantly lower, than it was 1990. The EU energy policy focuses on the promotion of renewable energy sources. In Hungary the renewable energy accounted for 4,6 % of the total use of energy.

Nowadays I determined engine brake bench results and emission components using of pressed 5 kind of sunflower oils mixed with diesel oil, 4 kind of rape oils mixed with diesel oil and RME. My tests were performed by meeting requirements of the EU 24 and EU 49 standards with PERKINS 1104C engine type at our College Faculty. In the cause of my tests I put down CO, HC, NO_x, CO₂ and O₂ components of exhaust gases and determined smoking too.