

*Szolnoki Tudományos Közlemények XIII.  
Szolnok, 2009.*

**FARKAS FERENC<sup>1</sup>**

## **A KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS A BIOHAJTÓANYAGOK ALKALMAZÁSÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSEI<sup>2</sup>**

Közismert, hogy Magyarország a Kyotói Egyezményben 6 %-os CO<sub>2</sub> csökkentést vállalt 2012-ig. Szakértők szerint a globális felmelegedés okozta károk hazánkban évente mintegy 150-180 milliárd forintra tehető, míg világviszonylatban a klimatikus károsodás évi 310 Mrd Euro-ra becsülhető [1]. Jelenleg a légkör átlagos CO<sub>2</sub> tartalma 380 ppm, mely évente 2 ppm-mel nő. A klímaváltozás elkerülése érdekében a CO<sub>2</sub> koncentrációt 350 ppm értéken kellene tartani. 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 [4]. A Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultásán, Mezőtúron egy NKFP pályázat keretében összehasonlító motorféktermi és emissziós vizsgálatokat végeztünk különféle növényolaj alapú hajtóanyagok, illetve repcemetilészter 10 %-os gázolajos keverékével és gázolaj – mint etalon – hajtóanyaggal.

### **I. BEVEZETÉS**

Ismeretes, hogy a 2007. márciusi EU csúcs döntése alapján 2020-ra minden tagállamnak a hajtóanyag-felhasználás 10 %-át bioüzemanyagokból kellene előállítani. A növekvő gazdasági, társadalmi, pénzügyi és környezetvédelmi problémák következtében a 10 %-os célkitűzés nem volt tartható, ezért az energiaügyi miniszterek 2008. július 5-i találkozóját követően bejelentették, hogy a megállapított kötelező erejű célszámok nem a „bioüzemanyag-felhasználásra”, hanem a „közlekedésben alkalmazandó megújuló energiákra” vonatkoznak.

A Greenpeace és az Európai Megújuló Energia Tanács (EREC) 2008 novemberében „Energiaforradalom” címmel kiadott közös jelentése szerint a megújuló energiaforrásokra történő átállás csökkentheti a jelenlegi pénzügyi válság következményeit, és segítheti a világgazdaság élénkítését.

---

<sup>1</sup> Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultás, Mezőtúr; [farkas@mfk.hu](mailto:farkas@mfk.hu)

<sup>2</sup> Szaklektorált cikk. Leadva: 2009. szeptember 15. Elfogadva: 2009. december 10.

A szerző szerint 2030-ig 14,7 ezer Mrd dolláros befektetésre lenne szükség a megújuló energiák terén, melynek hatására a megújulók 30 %-os részesedést érnének el. 2050-re ez a részarány akár 50 %-ot is elérhet. A Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) jóval óvatosabb előrejelzése szerint 2030-ban csak 13 % lesz a megújuló energiák részesedése. Ez utóbbi véleményt erősíti az EU Bizottság dokumentuma is, mely szerint a 2020-ra megcélzott 20 %-os megújuló részesedés mindössze 13 %-os lesz.

A 2008. decemberében Poznanban tartott ENSZ éghajlat-változási konferencia előtt Sztavrosz Dimasz, az EU környezetvédelmi biztosa arról nyilatkozott, hogy a Kyotóban megfogalmazott kibocsátási célkitűzések 2012-ben esedékes lejárt utáni időszakra a klímaváltozás merész és átfogó kezeléséről kell rendelkezni. Az egyezmény alapján a fejlett államoknak az üvegházhatást fokozó gázok kibocsátását 2020-ig drasztikusan csökkenteniük kell, ugyanakkor műszaki és pénzügyi segítséget kell nyújtaniuk a fejlődő országoknak az alacsonyabb CO<sub>2</sub> kibocsátással járó fejlődési pályára történő áttéréséhez. Az EU ezért mielőbb meg szeretne állapodni a 2020-as és 2050-es tervezett célokról. [5]

## II. CÉLOK ÉS MÓDSZEREK

A Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultásán, Mezőtúron összehasonlító motorféktermi és füstölésmérési vizsgálatokat végeztünk különféle növényolaj alapú hajtóanyagok, illetve repce-metilészter 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:

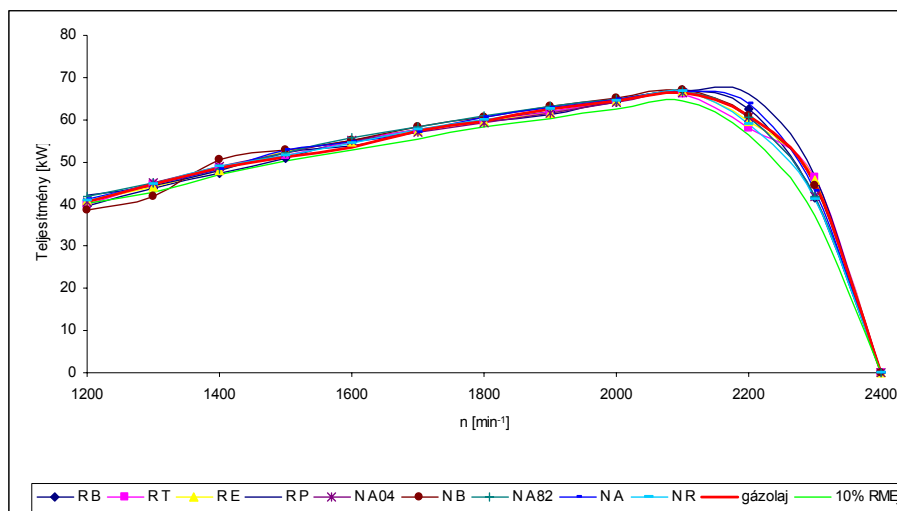
- kereskedelmi gázolaj,
- ötféle napraforgó olaj (10 %) és gázolaj (90 %) keveréke,
- négyféle repceolaj (10 %) és gázolaj (90 %) keveréke,
- repcemetilészter (10 %) és gázolaj (90 %) keveréke,
- repcemetilészter.

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.

E 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 [3].

## III. EREDMÉNYEK

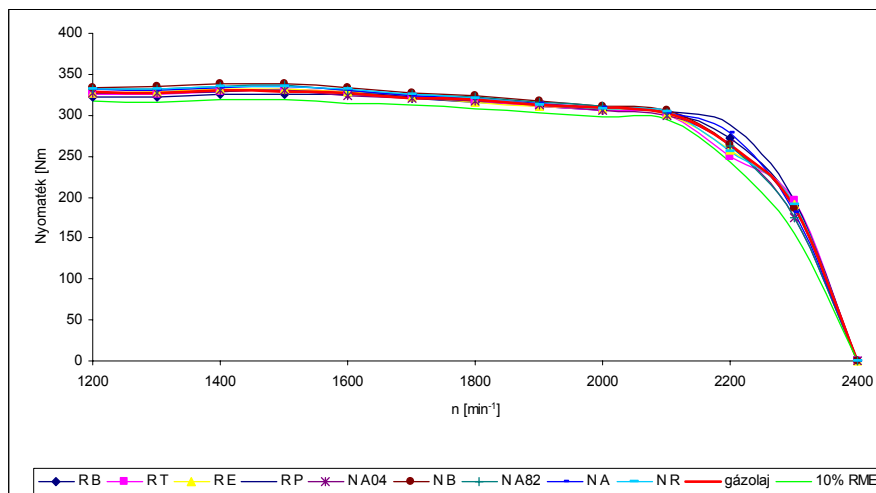
Az átlagos motorteljesítmények a gázolajéhoz képest valamennyi növényolajféléseggel esetében  $\pm 1$  %-on belül maradtak, csupán a 10 % RME-t tartalmazó keverék teljesítménye maradt el több mint 4 %-kal a gázolajétól (1. ábra).



RME – repcemetilészter  
 RB, RT, RE, RP – eltérő  
 olajsavtartalmú  
 repcemagokból nyert  
 hajtóanyag  
 NA04, NB, NA82, NA,  
 NR – különböző  
 olajsavtartalmú  
 napraforgómagokból  
 nyert hajtóanyag

1. ábra. A motortéjlesztítmények 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).

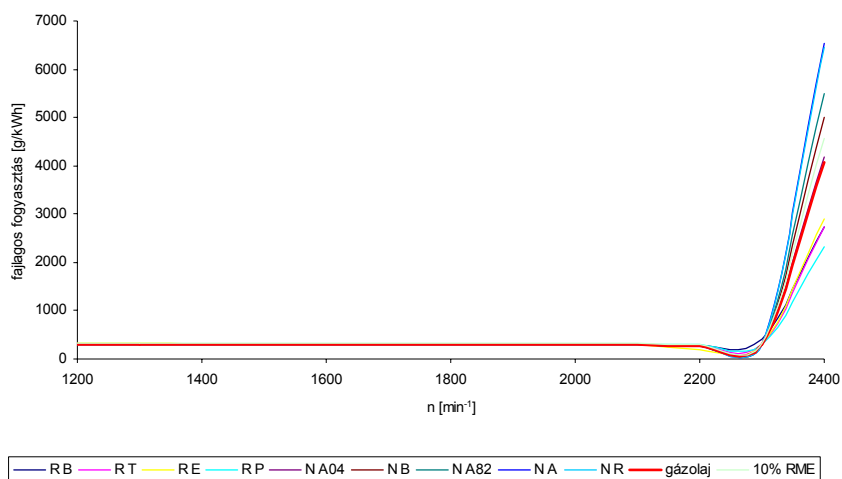


RME – repcemetilészter  
 RB, RT, RE, RP – eltérő  
 olajsavtartalmú  
 repcemagokból nyert  
 hajtóanyag  
 NA04, NB, NA82, NA, NR  
 – különböző olajsavtartalmú  
 napraforgómagokból nyert  
 hajtóanyag

2. ábra. A forgatónyomatékok alakulása a fordulatszám függvényében

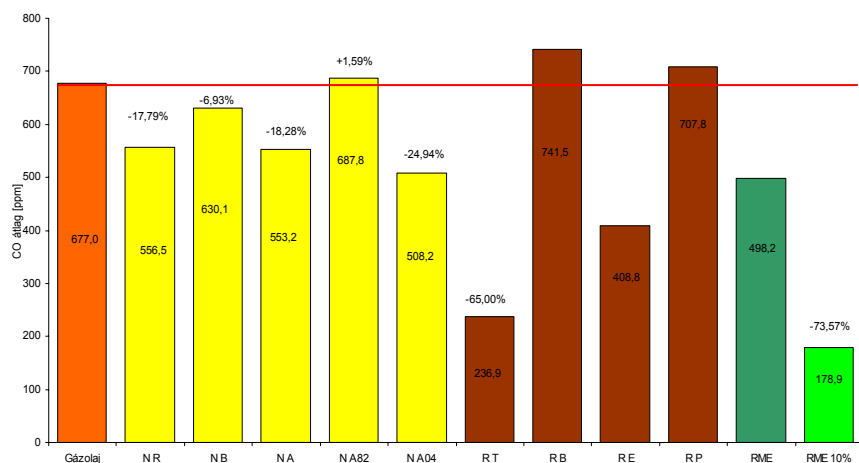
A négy repceolaj-gázolajos keverék fajlagos fogyasztása 14,76 %-tól 22,37 %-kal kisebb értéket mutatott a gázolajos mintához képest, ugyanakkor mind az öt napraforgó-gázolaj keverékes minta hajtóanyag-fogyasztása meghaladta a gázolajosét 1,59-32,42 %-kal (3. ábra).

A kipufogógáz káros-anyag 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).



RME – repcemetilészter  
 RB, RT, RE, RP – eltérő  
 olajsavtartalmú  
 repcemagokból nyert  
 hajtóanyag  
 NA04, NB, NA82, NA,  
 NR – különböző  
 olajsavtartalmú  
 napraforgómagokból  
 nyert hajtóanyag

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

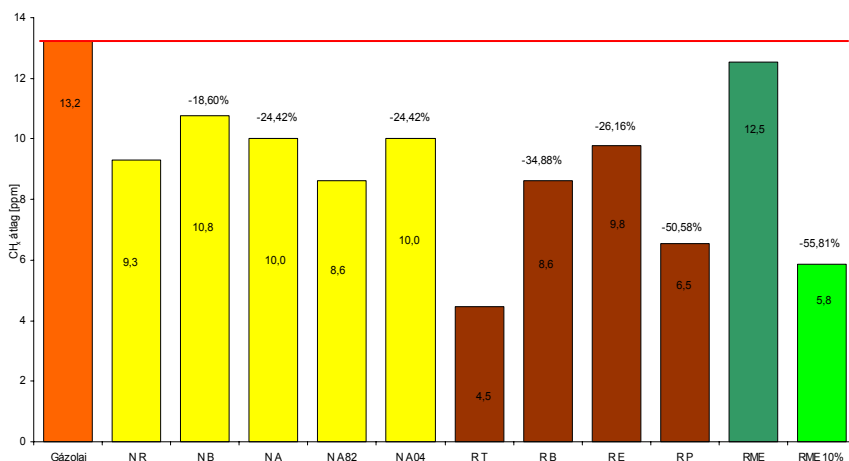


RME – repcemetilészter  
 RB, RT, RE, RP – eltérő  
 olajsavtartalmú  
 repcemagokból nyert  
 hajtóanyag  
 NA04, NB, NA82, NA,  
 NR – különböző  
 olajsavtartalmú  
 napraforgómagokból  
 nyert hajtóanyag

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

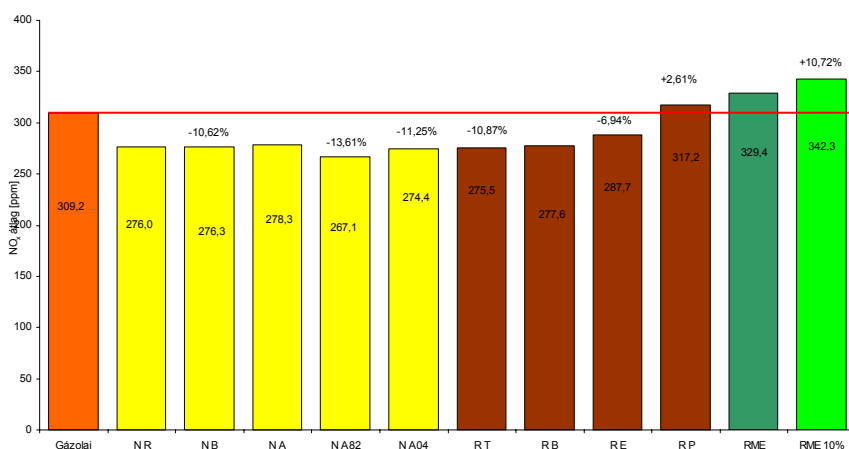
A négy repceolaj-gázolaj keverék közül kettőnél jelentős csökkenést, 65 %, illetve 39,61 %, míg a másik két fajtánál 9,52 % és 4,56 % növekedést tapasztaltunk. A tiszta RME 26,42 %-kal, a 10 % RME-t tartalmazó keverék pedig 73,57 %-kal kevesebb CO emissziót mutatott. Figyelemre méltó, hogy valamennyi 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.

A tízféle 10 %-os növényolaj-gázolaj keverék közül mindössze kettő esetében tapasztaltam a gázolajénál magasabb NO<sub>x</sub> koncentrációt (6. ábra).



RME – repcemetilészter  
 RB, RT, RE, RP – eltérő  
 olajsavtartalmú  
 repcemagokból nyert  
 hajtóanyag  
 NA04, NB, NA82, NA,  
 NR – különböző  
 olajsavtartalmú  
 napraforgómagokból  
 nyert hajtóanyag

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



RME – repcemetilészter  
 RB, RT, RE, RP – eltérő  
 olajsavtartalmú  
 repcemagokból nyert  
 hajtóanyag  
 NA04, NB, NA82, NA,  
 NR – különböző  
 olajsavtartalmú  
 napraforgómagokból  
 nyert hajtóanyag

6. ábra. Az NO<sub>x</sub> értékek alakulása az egyes hajtóanyag-típusok esetében

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<sub>x</sub> értékének. Megjegyzendő, hogy a 10 % RME-gázolajos keverék 10,72%-kal, míg a tiszta RME 6,54 %-kal haladta meg a gázolaj NO<sub>x</sub> szintjét.

## IV. ÖSSZEFOGLALÁS

A növényolajos keverékek motorteljesítmény- és forgatónyomaték-értékei jellemzően kisebb értéket képviseltek a gázolajénál, melyet a növényolajok kisebb fűtőértéke magyaráz. 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 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 légfeszlegnél esetlegesen kialakuló lángkialvási zónák hatása.

Az NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> képződés reakciósebessége is csökken.

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] BARTA J., HEGEDŰS M.: A magyar energiapolitika az EU energiapolitikájának tükrében, GKI Kft. 2007., 3-4. o.
- [2] HAJDÚ J., MAGÓ L.: Az energiatermelő mezőgazdaság, Mezőgazdasági Technika, 2006/8., 2-4. o.
- [3] NEMÉNYI M. (konzorciumvezető): Növényi alapú biohajtóanyagok előállítási feltételeinek kidolgozása és környezetvédelmi célú felhasználásának megszervezése (különös tekintettel a növényolajokra). NKFP-4/063/2004.
- [4] HANCSÓK J., KRÁR M.: Diesel-motorok újgenerációs bio-motorhajtóanyagai, Műszaki Kémiai Napok '08. Veszprém 2008., 7-11. o.
- [5] GLOCKLER L.: Az EU módosította a bioüzemanyagokkal kapcsolatos elképzeléseit! Mezőgazdasági Technika, 2008. október, 40-41. o.

## **Ferenc FARKAS RELATIONS BETWEEN CLIMATE CHANGING AND USING OF BIOFUELS**

The dependence of the Hungarian economy on energy imports has already reached that degree, which is forecasted in the EU for the average of the Community by 2020 [1].

The Hungarian 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. In Hungary the renewable energy accounted for 4,6 % of the total use of energy [2].

Nowadays I determined engine brake bench results and emission components using of pressed 5 kinds of sunflower oils mixed with Diesel oil, 4 kinds 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 my tests I put down CO, HC, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> components of exhaust gases and determined smoking, too.