

ELLENTMONDÁSOK A BIODÍZELGYÁRTÁS MELLÉKTERMÉK MEZŐGAZDASÁGI HASZNOSÍTHATÓSÁGÁBAN

CONTRADICTIONS IN AGRICULTURAL UTILIZATION OF BIODIESEL BYPRODUCT

Dr. Tolner László¹ – Dr. Kovács András² - Kovács Attila³ – Dr. Vágó Imre⁴ –
Dr. Czinkota Imre¹

¹egyetemi docens. Szent István Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő, Magyarország (tolner.laszlo@gmail.com, imre.czinkota@gmail.com)

²ügyvezető. QS Biodiesel Kft, Budapest, Magyarország (andras@kukk.hu)

³doktorandusz. Szent István Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő, Magyarország

⁴egyetemi docens. Debreceni Egyetem, Agrokémiai és Talajtani Tanszék, Debrecen, Magyarország



Összefoglalás

A biodízelgyártás melléktermék mezőgazdasági hasznosíthatósága többirányú kutatást igényel. A megvizsgálandó problémák a cikkben bemutatott ellentétpárok feloldásán keresztül is ismertethetők. Ezek a talaj nitrogénháztartásának, vízháztartásának, kémhatásának befolyásolásával kapcsolatosak. Fontos vizsgálni a melléktermék toxicitását is, valamint a gazdaságossági kérdéseket is.

Kulcsszavak: biodízel, melléktermék hasznosítás, talaj

Summary

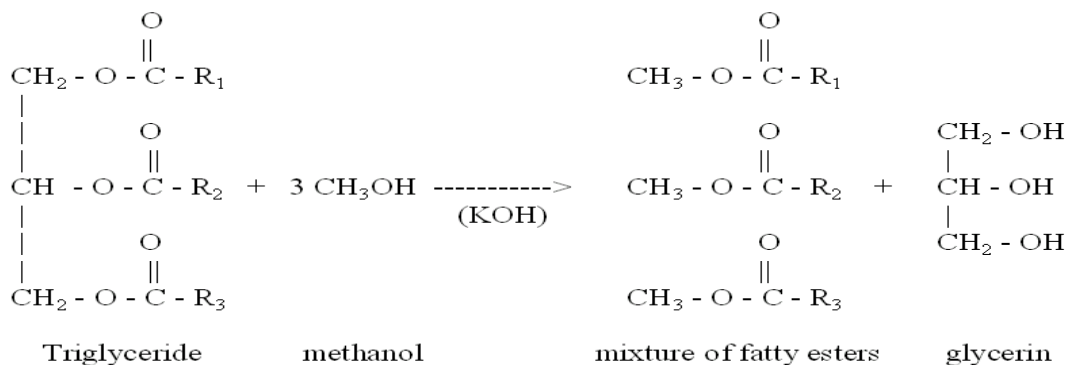
Agricultural utilization of biodiesel by-product demands multidirectional approach. Dilemmas discussed in the article can be best explored through dissolution of coupled predicaments. These are related to influence of the by-product on capacities of nitrogen, water and buffer supply in soil. It has been proven that beside assessing toxicity it is necessary to evaluate economic aspects of the by-product too.

Keywords: biodiesel, utilization of by-product, soil:

Bevezetés

A biodízel gyártás során növényi olajokból, vagy hulladék zsiradékokból készítenek motorhajtóanyagot. A folyamat során a természetes zsiradékokat alkotó trigliceridekből átészterezéssel zsírsav metil-észter állítanak elő.

Az észterezés fő célja, hogy az üzemanyag viszkozitását motorhajtásra alkalmassá tegyék, a működést akadályozó komponenseket elválasszuk (Kovács 2003).



A melléktermékként kapott glicerinfázisba kerülnek a zsiradék egyéb alkotói fehérjék, növényi tápanyagok és a katalizátorként használt kálium-hidroxid is. Ezek a „szennyezések” megakadályozzák az így nyert glicerint közvetlen kozmetikai célú felhasználását. Mezőgazdasági felhasználás esetén ezen „szennyezések” többségében, vagy egészében hasznos komponenseknek bizonyulnak.

Minkánkban a „szennyezés – nem szennyezés” ellentétpárokhoz hasonló ellentétpárok értékelésével mutatjuk be a melléktermék mezőgazdasági hasznosíthatóságát.

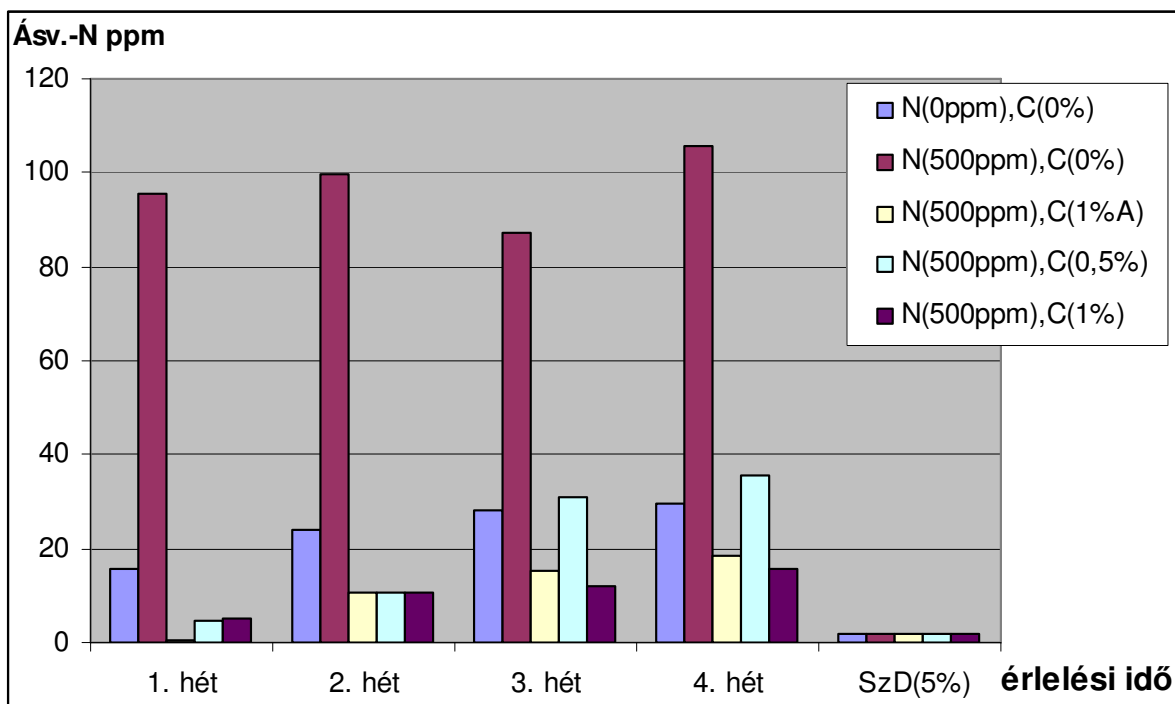
Eredmények és értékelés

A glicerint szervesanyag-tartalma serkenti a talajéletet – negatív hatással van a talaj C/N arányára

A glicerint, mint a talajban élő mikrobák számára könnyen elérhető szénforrás megnöveli a lebontó szervezetek számát. Ezek elszaporodásukhoz szükséges nitrogént a talaj ásványi nitrogéntartalmából fedezik, így a növények számára elérhető nitrogén koncentráció a talajban kritikus értékre csökkenhet. Ez a növényeket károsítja, és a csíranövények pusztulását okozza.

Tapasztalataink:

- A károsító hatás nitrogén műtrágyázással ellensúlyozható (Tolner 2010b).
- A talaj nedves inkubációja során a C/N arány javul a növényekre kifejtett károsító hatás csökken (Tolner 2010a).



Nitrogéntrágyázás hatására jelentősen megnő az összes ásványi-N tartalom (N(500ppm),C(0%)). Időbeli változása nem mutat határozott tendenciát. Ha nitrogénmentes szénforrást is adagolunk a nitrogéntrágyázás mellett, akkor látható, hogy a műtrágya-N és részben a talaj ásványi-N tartalma is immobilizálódik. A két, 1%-os szénforrást kapott kezelés esetén látható, hogy a laborvegyszer tiszta glicerinhatás (N(500ppm),C(1%A)) gyorsabb, már egy hét alatt gyakorlatilag 0-ra csökkenti a minta ásványi-N tartalmát. Később ennek egy része fokozatosan felszabadul hasonló ütemben, mint ahogyan a kezeletlen talajban (N(0ppm),C(0%)) is ásványosodik a nitrogén. A biodízel melléktermékeként képződött glicerín (N(500ppm),C(1%)) hatása lassabb, mind az immobilizáció, mind az azt követő mobilizáció tekintetében.

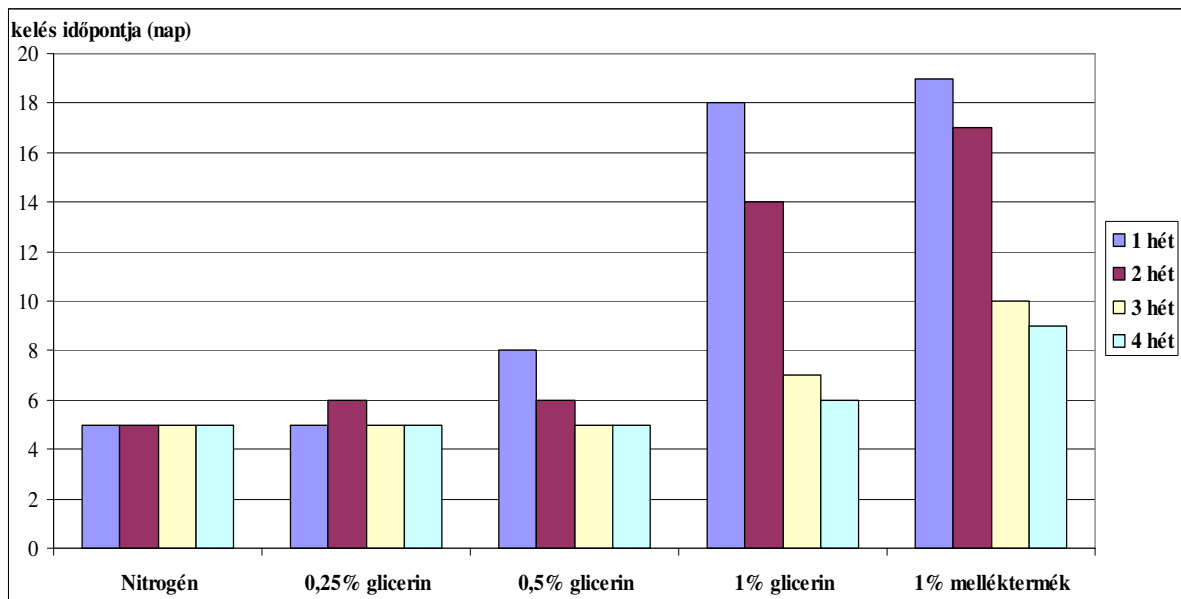
- Tehát a probléma a mezőgazdasági gyakorlatban is megoldható úgy, hogy a glicerintartalmú melléktermék kiszórása é talajba dolgozása után a vetésig elegendő időt adunk a C/N arány normalizálódására (Szegi 1988, Gulyás 1990). A többletműtrágya kiszórása is járható út, különösen azért, mert a folyamat eredményeképpen a kiadott ásványi nitrogén, jelentős része szerves formában leköttődik, így védve van a csapadékvíz kimosó hatása ellen.
- A kultúrnövény kifejlődése után kijuttatott glicerín tartalmú anyag a károsító hatást a csírázó gyomokra fejti ki, így gyomirtó hatása is lehet.

A glicerín szervesanyag-tartalma serkenti a talajéletet – ozmotikus hatás miatt csírázás gátló

A glicerín, mint a talajban élő mikrobák számára könnyen elérhető szénforrás, táplálék a lebontó szervezetek számára. A glicerín erős nedvszívó hatása gátolja a sejtek vízfelvételét, ami gátolhatja egyes mikroszervezetek szaporodását és a növényi magvak csírázását.

Tapasztalataink:

- A csírázás gátló hatás a károsító hatás talaj nedves inkubációja során csökken, mivel a glicerint átalakul kevésbé oldható, így kevésbé nedvszívó szerves formákba. (Nagy 2011, Kovács 2011c).



A fenti ábrán látható a glicerint kezelés az adagtól függően növelte a kelés időpontját. Az oszlopnégyesek közül az első oszlopok (kék) összehasonlításából látható, hogy a kelési idő a nagyobb adagú glicerintkezelések hatására jelentősen több mint háromszorosára nő meg (1% glicerint, 1% melléktermék). Az érlelés során ez a késleltető hatás jelentős mértékben csökken (az oszlopnégyesek 2. oszlopa (bordó) a kezelés utáni 2. hét, vagyis 1 hét érlelési időre vonatkozik). Ez arra utal, hogy a glicerint a talajba kerülés után 2-3 héttel (az oszlopnégyesek 3. oszlopa (sárga), illetve 4. oszlopa (világoszöld)) jelentős mértékben átalakul, és így nem fejti olyan nagymértékben a csírázást gátló hatását.

- A csírázás gátló és egyéb ozmotikus növénykárosító hatás gyomirtó hatása további vizsgálatokat igényel.
- Az ozmotikus hatás fokozza a talaj víztartó képességét
- A glicerint magasabb rendű állatok (szarvasmarha, sertés, baromfi) takarmányozására is használható, hasznosulása az egyszerű cukrokéhoz hasonló. Egyéb takarmánykomponensekkel keverve az ozmotikus hatás nem érvényesül (Kovács 2011d).

Metanol toxikus a magasabb rendű élőlényekre – szénforrás egyes mikroszervezetek számára

Az átészterezéshez használt metanol kis mennyiségben, a glicerintartalmú melléktermékben is megjelenik.

Tapasztalataink:

- A metanol értékes alapanyaga a biodízelgyártásnak, tehát maga az üzem is hasznosítani tudja.

- Az illékony metanol könnyen, és gyakorlatilag tökéletesen eltávolítható a gyártás során keletkező glicerines fázisból. Oldószeres technológia esetén ez különösen hatékony és szerves része a technológiának.
- A talajba juttatott metanol-tartalmú glicerinnel a metanol-tartalma nem növelte a glicerinnel csírázás gátló és növekedés gátló hatását. (Kovács 2011a, Kovács 2011b)

A glicerinnel tartalmú melléktermék káliumtartalma hasznosul – a lúgos kémhatás károsíthatja a környezetet illetve az élő szervezeteket.

Az átészterezéskor lúgos katalízist alkalmaznak. A katalizátor rendszerint kálium-hidroxid.

Tapasztalataink:

- A katalizátor kálium tartalma növényi trágyaként hasznosul, hozzájárul a talaj káliumszolgáltató képességének javításához.
- A magyarországi talajok jelentős része, részben a korábbi intenzív műtrágyázási gyakorlatnak köszönhetően elsavanyodott. A savanyúság ellensúlyozására kontrollált körülmények között használható a lúgot tartalmazó glicerinnel tartalmú melléktermék.
- A katalizátorként jelenlevő KOH már az üzemi technológiában semlegesíthető kénsavval, de még előnyösebb módon foszforsavval. A keletkező só szűréssel eltávolítható (Kovács 2011e) és műtrágyaként hasznosítható.

A glicerinnel tartalmú melléktermék hasznos talajkondicionáló anyag – konkurens felhasználási területek megakadályozzák az ilyen irányú használatot.

A glicerinnel tartalmú melléktermék talajélet serkentő, a talaj szerves-anyagtartalmát növelő, káliumtrágyaként jelentkező, talajnitrogén-háztartást befolyásoló hatása miatt fontos talajkondicionáló szer. Alternatív jelenleg gazdaságosabb felhasználási lehetőségek kizárhatják a talajkondicionáló szerként való alkalmazást.

Tapasztalataink:

- A kozmetikai felhasználási igény növekedése nem tud lépést tartani a növekvő melléktermék előállításával.
- A takarmányként való felhasználás perspektivikus lehet, de a jelenlegi gazdasági körülmények között az energetikai (biogáz) felhasználás gazdasági előnyt élvez.
- A biogáz termelés irányú felhasználás a szabályozók esetleges változása miatt kevésbé gazdaságos lehet. A biogáz termelés melléktermékeként jelentkező iszap, szerves anyag, és káliumtartalma a talajokban szintén hasznosítható.
- Elsősorban a nitrogénháztartás befolyásoló hatás kihasználásával olyan műtrágyázás-technológia dolgozható ki, amely csökkenti - az igen drága műtrágyával pótolható – talajnitrogén veszteségét és a felszín alatti vizek nitrát szennyeződését. Ez más eszközök felhasználásával is költséges, így a glicerinnel tartalmú melléktermék felhasználása is versenyképes lehet.

Következtetések

Összefoglalóan megállapítható, hogy a glicerinnel tartalmú melléktermék sokirányú hasznosítási lehetőségének kutatása fontos feladat. Ezen belül a talajkondicionáló terméként való alkalmazás is szóba kerülhet. Az eddigi kutatási eredmények alapján a melléktermék és a talaj kölcsönhatásának vizsgálata során felmerült ellentmondások feloldhatók és az ilyen irányú hasznosításra technológia is kidolgozható.

Irodalomjegyzék

- Gulyás F. - Szili-Kovács T. - Szegi J. - Füleky Gy. - Tolner L. (1990): Effect of NPK Fertilization and Organic Matter on the Respiration Dynamics and Microbial N Transformation Processes of the Soil. *Agrokémia és Talajtan* 39. 423-429.
- Kovács A. (2003): *Biodízel Technológia*. Nádasy Nyomda és Kiadó Kft., Balatonalmádi, 168 p.
- Kovács A. - Czinkota I. - Nagy A. - Issa I. - Tolner L. (2011a): Use of biodiesel byproduct in agriculture. 6th ISMOM, International Symposium of Interactions of Soil Minerals with Organic Components and Microorganisms , 26th June-1st July 2011, Montpellier, France
- Kovács A. - Czinkota I. - Tolner L. (2011b): Növényi növekedés optikai elemzése tenyészedény kísérletben. (.) IX. Magyar Biometriai, Biomatematikai és Bioinformatikai Konferencia, 2011. július 1., Budapest
- Kovács A. - Czinkota I. - Kovács A. - Tolner L. (2011c): Biodízel melléktermék alkalmazása a talajvédelemben. (.) Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia, 2011. augusztus 25., Kecskemét
- Kovács A – Zsédey - Kovács A – Vitág – Schmidt (2011d): Apparent digestible and metabolizable energy content of glycerol in feed of growing pigs, in print: *Livestock Science*, 2011
- Kovács A (2011e): Aspects of refining biodiesel byproduct glícérine, *Petroleum & Coal*, vol 53. ISSN 1337-7027, in press
- Nagy Alexa (2011): A biodízel melléktermék hatása az angol perje csírázására. Diplomamunka, Szent István Egyetem
- Szegi J. - Gulyás F. - Füleky Gy. - Tolner L. (1988): Influence of NPK fertilization and cellulose application on the CO₂ production of soils. *Ztbl. Mikrobiol.*, 143. 303-308.
- Tolner L. - Zódi M. - Kovács A. - Kertész B. (2010a): Biodízelgyártás melléktermékeként keletkező glicerin hatása a talaj ásványi nitrogén tartalmára. (The effect of glycerine, a by-product of biodiesel production, on the mineral nitrogen content of soil.) *Zöldenergia, földhő és napenergia hasznosítása a hőtermelésben Konferencia*, Gyöngyös, 2010.05.20. Konferenciakiadvány 110-114. ISBN: 978-963-9941-12-0
- Tolner L. - Czinkota I. - Sándor G. - Tolner K. (2010b): Testing the effect of redirected glycerol by-products on the nutrition providing ability of the soil. In: Gilkes RJ, Prakongkep N, editors. *Proceedings of the 19th World Congress of Soil Science; Soil Solutions for a Changing World*; ISBN 978-0-646-53783-2; Published on DVD; <http://www.iuss.org>; Symposium 3.3.1; Integrated nutrient management; 2010 Aug 1-6. Brisbane, Australia: IUSS; 2010, pp.298-301.
- Kutató munkánkat a TECH-09-A4-2009-0133, BDREVAM2 „Fenntartható biodízel technológia és hozzáadott értékű melléktermékek” című pályázat támogatta.