

AGROÖKOLÓGIAI ALAPÚ MEGÚJULÓ ENERGIATERMELÉSI RENDSZER

AGRO-ECOLOGY RENEWABLE ENERGY GENERATION SYSTEM

Dr. Kovács András¹ - Dr. Czinkota Imre² PhD - Dr. Tolner László³

¹ügyvezető. KUKK K+F Kft, Budapest, Magyarország (andras@kukk.hu)

²egyetemi docens. Szent István Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő, Magyarország

³egyetemi docens, mezőgazdasági tudományok kandidátusa. Szent István Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő, Magyarország

Összefoglalás

Az ipari ökológiai alapszabályokra alapozva megfogalmazzuk az ipari agroökológiai rendszerek legfőbb ismérveit, megvontuk a rendszer fizikai és szellemi határait. A megfizethető legjobb technika célkitűzés alapján egy konkrét kistérségi/farm szintű biodízel alapú ökológikus rendszer ismérveit elemeztük.

Kulcsszavak: agroökológia, biodízel, energiatermelési rendszer

Summary

On the ground of industrial ecology a definition and description of most important features of industrial agro ecological systems are treated. Physical and imaginary borderlines have been drawn. Affordable, but not entailing excessive cost best techniques have been used to construct regional/ farm scale biodiesel based ecologic operational systems and main attributes of such have been evaluated.

Keywords: agro ecological system, biodiesel, energy system

Bevezető meghatározás: Az agroökológiai rendszer agro-logikus, globális elvek helyi rendszer elvű alkalmazása, figyelembe véve az ipari ökológia legfontosabb szabályát, hogy **ne termelj hulladékot, ne pazarold az erőforrásokat!**

1. Az emberi tevékenység szükségszerűen siker orientált. A siker egyik megnyilvánulása, hogy a tevékenység eredményeképpen a társadalom és egységei fennmaradnak, fejlődnek. Csak olyan tevékenységet művel a társadalom, amely szükségszerű, ugyanakkor globálisan és helyi szinten is gazdaságos, megtérül. (Érintettek). Más a társadalmi szükségszerűség az éhező társadalmakban, mint a jól lakottakban, de azonosak az elvek!
2. A természeti erőforrások korlátosak, ezért előnyben kell részesíteni az erőforrásokat visszapótló, megújuló termelési rendszereket. (Engedélyeztetés)
3. Jól kell meghatározni a rendszerhatárokat és a globális (kistérségi és nagyobb egységek) gazdaságért felelősök szükségszerűen ki kell egyenlítsék a veszteséges tevékenységeket végzőket, ha azok a teljes rendszer fenntartásához járulnak hozzá. (Politika)
4. Össze kell egyeztetni a gazdasági érdekeket a környezet- és egészségvédelemmel, biztonságtechnikával, a természeti és társadalmi erőforrások megőrzésével, a külső tényezőket is figyelembe kell venni. (Tudomány)
5. A folyamatokat rendszeresen értékelni kell, mindig jobbítani kell (minden résztvevő közösen). Kis rendszerekben és nagyobbakban is a konkrét projektben kell érvényesíteni ezeket az elveket (egy példát adunk)

Rendszerhatár kijelölése, értékelési szempontjai

Fizikai határ: közel 100 km-es sugarú kör, azaz közel egy régiónyi, amit első sorban az határoz meg, hogy a megújuló energia alapú rendszerekben 50 km-nyi sugarú körből érdemes és gazdaságos begyűjteni a mezőgazdasági termékeket (ide irodalom)

Társadalmi határ: Egymás sikerében érdekelt laza közösség. Csak szociálisan érzékeny és gazdaságilag érdekelt közösség képes összehangolni a tevékenységét, hogy egy projekt sikeres legyen. Ezért is van, hogy az agroökológiai projektek vagy hátrányos helyzetűek megsegítését szolgálják (Éri 2005), vagy egy gazdasági társaság hozza létre (Ayres 1989).

Ismeret határ: A legnehezebben meghatározható, mégis a projekt sikerét leginkább meghatározó. Nem elégséges az ismert legjobb technikát (**BAT**) alkalmazni, de a rendszer együtt kell, hogy alkossa az ismert legjobb megoldást (**BAT-SYS**), megfizethető áron (**BATNEEC-SYS**)

Értékelési határ: Egy projekt sikerét mérni csakis jól meghatározott rendszeren belül lehet. A megújuló energiatermelési rendszerek esteében egyszerű a helyzet, meg kell fogalmazni egy értékelési rendszert, amelyben a gazdaságossági, társadalmi és környezetvédelmi mérőszámokat összegezzük és a **projekt időtartama alatti változást** követjük.

$$\text{Siker} = f_{\text{gazdaságosság}} + f_{\text{társadalmi}} + f_{\text{környezetvédelmi}}$$

f_{gazdaságosság}: a legegységesebb kritérium: projekt megtérülése legyen nagyobb, mint a működése idején elérhető egyszerű tőkebefektetési hozam (állampapírok)

f_{társadalmi}: munkanélküliségi mutatók a fizikai határon belül és annak szomszédságában + a fizikai határon belül a betegség miatt kiesett munkaidő, a környezet-egészségügyi mutatók + a fizikai határon belül az emberek közérzete, társadalmi aktivitása + a népességi mutatók a fizikai határon belül

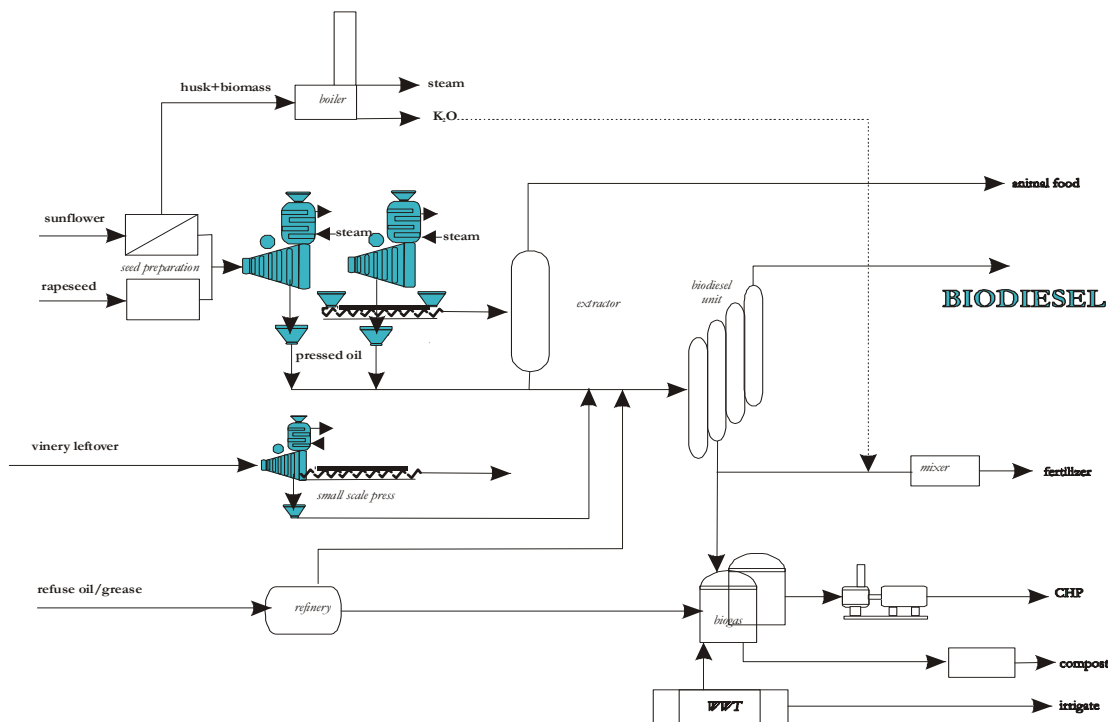
f_{környezetvédelmi}: a fizikai határon belüli CO₂ és egyéb vegyi anyagok (NO_x, CH₄, SO_x, stb.) kibocsátás, a felhasznált kemikáliák összetétele és mennyisége. A határon belül előállított, megújuló energia alapú termékeknél csak az idegen anyagok részeseését véve figyelembe. A helyi erőforrások felhasználása, visszapótlása, a levegő, talaj és vizek környezeti állapota.

Egy biodízel termelés alapú agroökológiai rendszer bemutatása

A rendszer magját mutatjuk be az 1. ábrán. Nyilvánvalóan nem tudtuk az ábrába zsúfolni az alapanyagtermelői rendszereket, az erőforrásokat összegyűjtő tevékenységeket, a rendszerben előállított energia élvezőit, akik szintén részét alkotják rendszerünknek:

1. ábra

A biodízel alapú rendszer központi elemei



Forrás: Kovács 2007

Alapanyagok és ehhez kapcsolódó kiegészítő tevékenységek és társadalmi szerepük:

- olajnövény magok, melyeket ugaroltatott területen termelnek (népesség megtartás, szakmán belüli foglalkoztatás)
- használt sütő zsiradékok, olajok; begyűjtési tevékenység, nem igényel nagy szakmai ismeretet
- másodlagos olajforrások: bodza, szőlőmag, stb. a begyűjtés nem igényel nagy szakmai ismeretet;
- az állati takarmányozásban nem szükséges olajkomponensek kinyerése (pl. napraforgó pogácsa olajtartalmának extrakciója, ha az állat takarmányozásához nincs szükség az olaj adta energiabevitelre): nagy szakmai hozzáértést igényel
- kisüzemi olajpogácsák
- biomassza hulladékok: a b) és c) tevékenységek kiegészítése elsősorban a biogáz, másod sorban a komposztáló alapanyagai

Egyik termelési egység mellékterméke a másik egység alapanyaga:

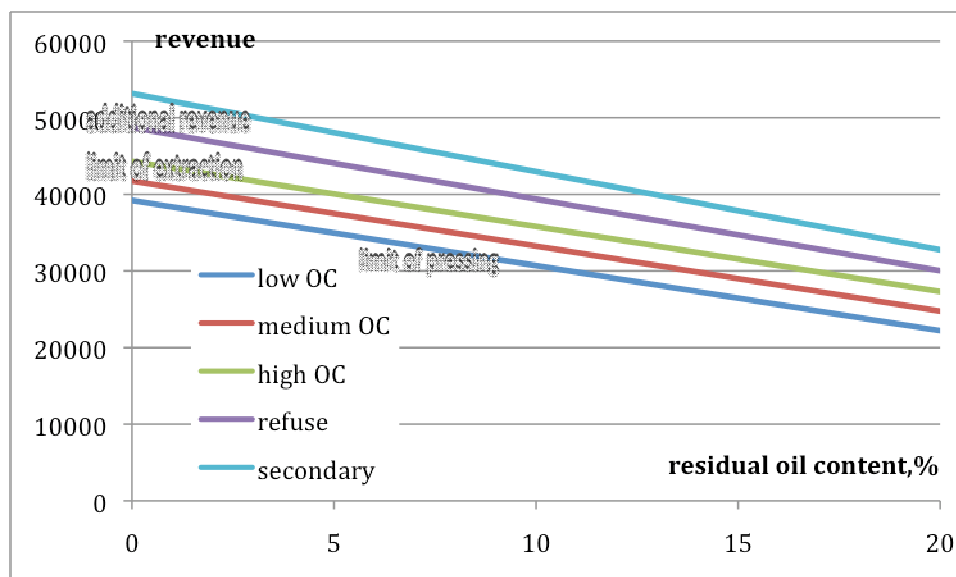
- A biomassza tüzelés hamuja kálium műtrágya komponens, beleértve a napraforgó hájának égetését,;
- A sajtolt, extrahált fehérje állati takarmány
- A G-fázis energiatermelési és takarmányozási komponens (Vida 2007-2010)
- A szerves hulladék biogáz és komposzt alapanyagok, ez egész rendszer energetikai rendszerét harmonizáljuk, egységes rendszerben kezeljük (Megújuló talajtápanyag utánpótlás (Stechel 2009))
- A biogáz energia termelését (áram- és melegvíz fejlesztése) a rendszeren belül hasznosítja, csak a többletet értékesíti.
- A biogáz és a szennyvíztisztító iszapját termikus kezelés után talaj táperő utánpótlásra (P,N,C) veszi figyelembe a (mű)trágya kompaundálóban.
- Fel kell készülni a szennyvíztechnológiában és élővízekben nem kívánatos algák energiataralmának hasznosítására (1 t alga 2 t CO₂-ot köt meg és bármely

biomasszával összemérhető, azt meghaladó energia és tápanyagtartalommal rendelkezik. A mai állás szerint a tápanyag hasznosítás messze meghaladja az energetikai hatást.

Az erőforrások rendszerezésének gazdaságossági eredménye annál nagyobb minél inkább sikerül másodlagos, saját előállítású alapanyagból dolgozni (ld. 2. ábra)

2. ábra

A biodízelgyártó egység gazdaságosságának függvénye



OC: olajtartalom

Értékelés

f_{gazdaságosság}: a projekt együttes megtérülési ideje a rendszer minden elemét megépítve szignifikánsan kisebb, mint az egyedi rendszerek megtérülési ideje- egyenként és összesítve -, azaz a szimbiózisban működő rendszer gazdaságossági eredménye *SZINERGIKUS*. Nyilvánvaló, hogy a gazdaságossági hatás nem lehetne ilyen jelentős, ha nem harmonizáljuk a termelési rendszereket. Egy konkrét példa: a sajtolt olajpogácsában maradó olaj kinyerésére hexánt használunk. Az olajból a hexánt vissza kell nyerni. QS Biodiesel technológiája hexánt alkalmaz a hatékonyság javítására, ha a két üzemet összekötjük, akkor a hexánmentesítést elég egyszer elvégezni. Hasonló kapcsolatok nagy számban sorakoztathatók a bemutatott projektben.

f_{társadalmi}: A legfontosabb, hogy minden tudásszinten munkaalkalmat teremt a projekt az élelmiszertermelésre nem hasznosítható területen. Az olcsóbbá váló és rendelkezésre álló takarmány fellendítheti az állattartást és az ezzel együttjáró intenzív, nagy hozzáadott értéket előállító mezőgazdasági tevékenységet. Az energiai biztonság ugyanúgy jelentkezik ebben a léptékben, mint a nagyobb nemzeti, illetve globális szinten. A helyi együttműködés eredményeképpen a legnagyobb lakossági energiafogyasztás egy részét helyben termelt, rendszerezett anyagokkal fenntartható és megfizethető módon érhetjük el.

f_{környezetvédelmi}: A helyi közösség függetlenítheti magát a fosszilis energiahordozóktól a közúti és a mezőgazdasági üzemanyagokban, előre mutatva a svéd kezdeményezésre, hogy 2020-ban ebben az ágazatban csakis megújuló alapú anyagok használhatók. Az un. "spray and pray" (szórjuk ki és imádkozunk) empirikus mezőgazdasági technika helyébe a rendszeren belül előállított, megújuló anyagokra alapozott analitikai kémiai,

biotechnológia tudományos gyakorlat lép, a rendszer határain belül a vizek, levegő és talaj állapota monitorozható és a rendszer ismérvei alapján javul tendenciát kell mutasson.

Következtetések

Bármely megújuló energiatermelési rendszer szükséges eleme a tudományos alaposág és a társadalmi elkötelezettség, amelyhez megvan a kellő finanszírozási támogatás.

Köszönetnyilvánítás

NKTH TECH-09-A4-2009-0133

NKTH Jedlik (Tech07)

AGROÖK07

Irodalomjegyzék

Éri, V. 2005: A helyi fenntarthatósági esettanulmányok tapasztalatai, Környezet-tudományi Központ Alapítvány

Ayres, R. 1989: "Industrial Metabolism," in Technology and Environment. 23-49 Natl. Acad. of Eng. National Academy Press, Washington, DC.

Kovács A. – Czinkota I. 2007: An essay on environmental and rural development in production and use of alternative fuels from the viewpoint of a chemical engineer, Celje

Vida S. 2007-2010: AGROÖK07: Tech07 kutatási konzorcium project koordinátor

Stechel B.E. 2009: Moving beyond fossil energy: Unprecedented combination of scale, complexity, urgency, and importance, ACS Fall 2009 National Meeting & Exposition, 2009. Aug. 17