FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

AGRIPELLETEK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK ÉS HASZNOSÍTÁSÁNAK ENERGETIKAI KÉRDÉSEI

PAPP Viktória, MAROSVÖLGYI Béla

Abstract

In addition to environmental reasons, the growing energy demand, running out of fossil fuel supplies, and the expected increase in gas prices, both indicate that, we must change in our power supply. The possibilities between the renewable energies in Hungary largely lies in the utilization of biomass. The energetical compressed are come in to view in Europe and in our country too. The EU market is built for wood-pellet. In Hungary, due to the characteristics of the agricultural large amounts of herbaceous biomass is available. Straw and various agricultural by-products can be raw materials for the agripellets. Despite the fact that we have the herbaceous raw material base, the agripellet production is only slowly developing in our country. One reason that are available for stoves and fireplaces, but the equipment are expensive. In addition, it is undeniable fact that because of the energetical characteristics of agripellets (S, Cl, K content, ash content) in wood pellet burners can not be used in. Furnaces on the market is relatively small. The spread of the agripellets also shows that contrary to wood pellets the ash and moisture content are very different. In our studies we deal with the biodiesel production generated by-product rape-stem. After the grinding process we produced rape-stem pellets with a small pellet maker equipment. Studies show that, we can win a lot of energy from the rape stem. In the future I would like to extend the energy balance research of agripellet producing. The location of the examination the T&T Technik Ltd. in Szentés. They are producing agripellets from different agricultural by-products. During production there is no need to apply drying technology.

Key words:

Agripellet, renewable energy, energy balance

Összefoglalás

A környezetvédelmi okok mellett, a növekvő energiaigény, a fosszilis készletek kimerülése, a növekvő gáz árak mind azt jelzik, hogy az energiaellátásunkon változtatni kell. A megújuló energiák közül Magyarországon nagy lehetőségek vannak a biomassza hasznosításában. Az energetikai tömörítvények egyre inkább előtérbe kerülnek Európában és hazánkban is. Azonban az Európai Unió piac a fapelletre épült, míg Magyarországon nagy mennyiségű lágyszárú biomassza áll rendelkezésünkre. A különböző szalma és szár maradványok, mezőgazdasági melléktermékek lehetnek az agripellet gyártás alapanyagai. A különböző melléktermékek közös tulajdonsága, hogy eredeti állapotban nehezen kezelhetők, tüzelésük problémás. Ezért a szállítási energiák lecsökkentése végett, valamint a kedvezőbb tüzeléstechnikai paraméterek miatt szükséges a pelletálás. Annak ellenére, hogy Magyarország nagy lágyszárú alapanyag bázissal rendelkezik, az agripellet gyártás és hasznosítás csak lassan kezd elterjedni. Ennek egyik oka, hogy bár rendelkezésünkre állnak különböző agripellet tüzelő kazánok és kályhák, ezek a berendezések viszonylag drágák. A lágyszárú növények magas hamutartalma miatt nem égethetők fapellet kazánokban. Ausztriában és több uniós országban is támogatásokkal segítik a pellet fűtésre történő átállás kezdeti beruházásait. Vizsgálataink során foglalkoztunk biodízel-gyártás melléktermékeként keletkező repce szár pelletálásával és energetikai laborvizsgálatával. A kutatások azt mutatják, jelentős energiát nyerhetünk a repce-szár pelletből. A Szentésen működő agripelletet előállító T&T Technik Kft-nél előállított keverék pelleteteket vizsgáltuk, valamint az energia mérleg vizsgálatokat kiterjesztettük az agripellet gyártás folyamatára.

Kulcsszavak:

Agripellet, megújuló energia, energia mérleg

Bevezetés

Magyarország klimatológiai és földtani adottságai révén nagy mennyiségű fás- és lágyszárú biomasszával rendelkezik, melyek jelentős része energetikai célokra is használható. A fakitermelés, feldolgozás és bútorgyártás során keletkező apríték és forgács feldolgozásra kerül az országban működő fapellet és brikett üzemekben, a termelés növeléséhez szükséges faalapú készletek végesek. A szántóföldeken keletkező mezőgazdasági melléktermékek azonban évente újratermelődnek, melyek nagy része az állatállomány csökkenése miatt feleslegessé vált. A melléktermékek, különböző szalma és szár maradványok egy része szecskázás után visszakerül a talajba tápanyag utánpótlás céljából. Azonban a talajba nem lehet korlátlanul visszajuttatni a lignocellulózokat, mert a túlzott mennyiségű lágyszárú maradvány bedolgozása pentóz-hatást indít el, mely eredményeként a cellulóz bontó baktériumok csökkentik a talaj nitrogén-tartalmát, amit csak jelentős mennyiségű műtrágya bevitellel lehet ellensúlyozni.[1.] Tehát az agripellet gyártás alapanyagbázisa adott.

A pellet előállítása

A pellet nagy nyomáson, 800-900 baron előállított energetikai tömörítvény. Az alapanyag nedvességétől függően gyakran kell valamilyen szárítási technológiát alkalmazni, ami gyakran nagy energiát igénylő folyamat. A Szentesen működő üzemnél egy olyan technológiát fejlesztettek ki, mellyel akár 30%-os nedvességtartalmú anyagból is jó minőségű pelletet tudnak előállítani. Agripellet gyártás esetén a beérkező alapanyag először a bálabontóba kerül. A pelletáláshoz szükséges szemcseméretet kalapácsos daráló segítségével állítják elő. Maga a pelletálás a présgépekben történik, magas nyomás és hőmérséklet mellett. A hengeres formát a prészsorszám, a matrica alakítja ki, mely lehet hengeres vagy síkmatrica. A pellet átmérője változó, a 6-8 mm-es méret a legelterjedtebb. A nagy nyomás és hőmérséklet hatására a biomasszában lévő lignin részlegesen megolvad, majd ez tartja össze a részecskéket a présgépből való kikerülés után.

A vizsgálatok bemutatása

A vizsgálatok helyszíne a Szentesen működő T&T Technik Kft. agripellet üzeme volt.

1.ábra Búza szalma bálabontás után, aprítás előtti beadagolás

Egyedi pellet gyártó sort fejlesztettek ki, mellyel különböző lágyszárú keverékekből is jó minőségű agripelletet állítanak elő. Sokféle mezőgazdasági mellékterméket hasznosítanak, többek között búzaszalmát, kukorica és repce szarat, olajos magvak származékait, gabonatisztító művek hulladékait, valamint energiafűből és energia nádból is készült már pellet.

Az üzemben gyakran állítanak elő keverék pelleteket. Két mintával végeztünk laborvizsgálatokat. Az 1-es minta nagyobb arányban tartalmazott repceszarat, e mellett kukoricaszár, búzaszalma és ocsú voltak az alapanyagok. A 2-es mintában kevesebb volt a repceszár, több búzaszalmát és ocsút tartalmazott. A két pelletmintával kaloriméteres méréseket végeztünk, valamint izzítókemencés vizsgálattal meghatároztuk a hamutartalmat. Az eredmények az 1-es táblázatban vannak feltüntetve.

1. táblázat. Nedvességtartalom, fűtőérték és hamutartalom vizsgálatok eredményei

	Nedvességtartalom (%)	Fűtőérték (MJ/kg)	Hamutartalom (%)
1-es pellet minta	9,6	16,65	5,27
2-es pellet minta	8,6	16,01	8,39

A mérési eredményekből megállapítható, hogy az 1-es minta magasabb fűtőértékkel és alacsonyabb hamutartalommal rendelkezik. Az 1-es mintában lévő nagyobb mennyiségű repceszár okozza a magasabb fűtőérték eredményeket. A 2-es minta magasabb hamutartalmát a búzaszalma és ocsú okozhatja. Mindkét vizsgált minta nedvességtartalma és fűtőértéke agripelletek esetén jó értéknek mondható. A hamutartalom is optimális, a különböző szalma és szár maradványok hamutartalma általában 5-10% körül alakul. A magasabb hamutartalom miatt van szükség speciális, mozgó rostélyos tüzelő berendezésekre agripelletek hasznosítása során.

Fontos kérdés, hogy mennyi energiát is fektetünk a gyártási folyamatba és mennyi energiát nyerhetünk vissza. Az energiafelhasználás alapanyagtól és az óránként termelt mennyiségtől függően változik. Az óránként gyártott pellet 700-1000 kg körül alakul. Az energiafelhasználás 120-170 kWh. A mért, illetve számított értékek felhasználásával számítottuk a legfontosabb fajlagos energetikai mutatókat. Az energia hatékonysági mérleg a termék energiatartalma és a bevitt primerenergia 1 t termékre vonatkoztatva. Az energetikai hatásfok pedig a termék energiabevitellel csökkentett energiatartalma/ a termék energiatartalma*100. Primer energiában 1 tonna pelletre az alap gyártási technológia energiaigénye 1713 MJ(476 kWh). Az 1-es mintából kinyerhető energiával számolva az energiamérleg 1:9,7-hez, vagyis a befektetett primer energia tízszeresét nyerhetjük vissza. A 2-es minta fűtőértékével számolva az energiamérleg 1:9,4. Energetikai hatásfokban kifejezve $H = (E_{\text{output}} - E_{\text{input}}) / E_{\text{output}} * 100$, [2.] az 1-es minta esetén 89,7%, a 2-es minta esetén 89,3 % ami jó értéknek mondható. Ezekben az adatokban nem jelennek meg a beszállításra fordított energiák, melyek az alapanyagok kis térfogati sűrűsége miatt jelentősen megváltoztathatják az energiamérleget, ezért törekedni kell a melléktermékek lokális hasznosítására.

Következtetések

Korábbi vizsgálataink során a fapellet gyártás energia hatékonyságát vizsgáltuk a Petőházán működő Pellet Product Kft-nél.[3.] A gyártás energetikai hatásfoka 92,3 % volt, ami nagyon jó érték, a magas fűtőértékű fenyő forgácsnak köszönhetően. Ezzel összevetve az agripellet gyártás 89,7%-os hatásfoka is jó eredmény, energetikai szempontból is megéri. A repceszár keverék pelletek a laborvizsgálatok alapján lágyszárú növényekhez képest magas fűtőértékkel rendelkeznek. A növénytermesztés teljes folyamatát és kimeneti energiáit vizsgálva érdekes következtetésre jutottunk. Megvizsgáltuk hektáronként mennyi energiát nyerhetünk a repce magjából, és mennyit a szárból. 2,5 t/ha termésátlaggal a magban kb. 60 GJ energia van. A repce szárban pedig 3 t/ha lehozható mennyiséggel kalkulálva 48 GJ, míg 4,5 t/ha értékkel számolva 73 GJ energia van a repce szalmában.[4.] Elgondolkodtató, hogy gyakran ugyan annyi energiát hagynak a szántóföldeken, mint amennyit a repce magjából nyerhetünk. Magyarországon nagy lehetőségek vannak a mezőgazdasági melléktermékek hasznosításában, az agripelletek előállításával jó energiahatékonysággal, automatizált módon tudnánk hasznosítani a szántóföldeken hagyott energiákat.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP – 4.2.2. B – 10/1 – 2010 – 0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalom

- [1] Tármeg J. , Teendő a szármaradványokkal, Agrárágazat,(2008) 9. évf. 9. szám
- [2] Sembery P., Tóth L., Hagyományos és megújuló energiák, Szaktudás Kiadó Ház, Bp.(2001) 260-261. oldal
- [3] Marosvölgyi B., Papp V., A pelletálás energiamérlegének vizsgálata,Tudományos eredmények a gyakorlatban, Szolnok, (2010) 101-105. oldal
- [4] Papp V., Marosvölgyi B., A pellet mint megújuló energiahordozó előállítása, hasznosítása és energetikai értékelése, Energiagazdálkodás,(2012)53.évf.2.szám 18-20. oldal

Papp Viktória, doktorandusz hallgató

Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki kar, Erdészeti- Műszaki és Környezettechnika Intézet

Cím: 9400, Sopron, Bajcsy-Zsilinszky utca 4.

Telefon / Fax: +3699518124

E-mail: pappviktoria@emk.nyme.hu