

az abszorpciós képessége alacsony. Almozás hatására mind a kötött, mind a kötetlen tartás esetén csökken a mechanikai sérülések, valamint a tőgygyulladás gyakorisága. Alományként jobb a szalma, mint a fűrészpör, ami már a kiszórás előtt fertőződhet Klebsiellával. Jelentős hatással bír a kitrágyázás gyakorisága. A ritkább trágyázás, és az ebből adódó nedves és dohos alom kedvez a coliform kórokozók elterjedésének és ezzel a fertőzött egyedek számának emelkedését idézi elő. A kötött és almozott tartás esetén a klasszikus kórokozók jellemzőek, míg kötetlen tartás esetén a környezeti patogének részvétele meghatározóbb.

Pihenőboxos tartásmódnál az alom mennyisége és a padozat minősége meghatározza, hogy a tehének mennyi időt töltenek fekvéssel. Vizsgálatokkal igazolták, hogy alom nélküli betonpadozaton 7 órát, alommal ellátott betonpadozaton 8 órát és keménygumi padozaton körülbelül 10 órát fekszenek a tehének. Amennyiben a pihenőhely szecskázott szalmával van borítva, a tehének akár napi 14 órát is fekvéssel töltenek. A tehének talpfekély és ún. fehérvonal-elváltozás okozta sántasága is a szecskázott szalmával való almozás esetén a legkedvezőbb. Az almot helyettesítő ipari boxpadozatok (a gumipadlók és boxmatracok) a szalmaalom két legfontosabb tu-

lajdonságának helyettesítését, az elasztikusságot és a hőszigetelést lényegében biztosítani tudják. (Az elasztikusság tekintetében a boxmatracok tekinthetők jobbnak, mivel ezeknél a tehén teste fekvő helyzetben nagyobb felületen kap alátámasztást.)

A pihenőboxok elhelyezése, kialakítása és méretezése, férőhelyszáma és padozata a végtagok és a tőgy állapotára is hatással van. A pihenőbox nélküli kötetlen tartás esetén az egy tehénre jutó férőhely nagysága a fontos, pihenő boxos technológia alkalmazása esetén előnyös, ha több pihenő box áll rendelkezésre, mint ahány tehén van. Az etető- és itatóteret is célszerű úgy kialakítani, ha időben korláto-

zott, szakaszos a takarmányhoz, vízhez való hozzáférés, hogy a maximális állatlétszámnál 5-10%-kal több hely álljon az állatok rendelkezésére. Folyamatos takarmány- és vízfelvétel lehetősége esetén elég egyszerre az állomány 30%-ának a férőhelyet biztosítani.

A közlekedő térben alkalmazott gumival borított padozat is kedvezőbb a tehének számára, mint a betonpadozat. Gumipadozat esetén kevesebb a fejlődő vagy súlyos csülökszaru kopásból eredő sánta, lábvég beteg tehének száma.

Abayné dr. Hamar Enikő
Dr. Póti Péter
SZIE, MKK

Állattenyésztés-tudományi Intézet

KISÜZEMI GÉPEK

Tej feldolgozáshoz
(pasztőr, sajtprés, szeparátor, sajtprés, hűtőtartályok, palacktöltők, pohártöltők, komplett kisüzemek)

Gyümölcs feldolgozáshoz
(daráló, prés, gyümölcsleves pasztőr, lúkvéröző őst, töltőgépek, komplett kisüzemek)

Mini sűrűzések

Ab REX Kft., Gödöllő, Telefon: 06-20/944-4353
E-mail: gajdacsi@abrex.hu, Web: www.abrex.hu

VILLANYPÁSZTOROK
ELACNÉE

KERÍTÉSEPÍTÉS

VADHÁLÓK

H-9700 Sombathely, Csaba u. 10/a
Telefon: +36-94/325-672

INFO: +36-70/949-59-69
WWW.CONT-ECO.HU

Várjuk az érdeklődőket a Farmer-Expo kiállításon!

Mezőgazdaságban keletkezett másodnyersanyagok energetikai célú hasznosítása

Összefoglaló

A cikk korábban megjelent írások összefoglalását adja meg arról, hogy közepes üzemi méretek esetében milyen konkrét [1-6] lehetőségek állnak rendelkezésre a „tágabban értelmezett” mezőgazdaság (növénytermesztés, állattartás, élelmiszer irányú feldolgozás, energetikai alapanyagok előállítás) által „kezelt” anyagok energetikai célú felhasználására. Bemutat két magyarországi fejlesztést. [7-8]. Az egyik lágyszárú növények szármaradványait aprító, tisztító rendszer, a másik pedig az aprított szalmát kazánban használja fel terményszárításhoz szükséges hőlégit biztosítására.

Komplex rendszerek kialakításával [9-12] megvalósítható a fenntartható, környezetkímélő, multifunkcionális mezőgazdaság és az emberközpontú vidékfejlesztés.

Hagyományos értelemben a mezőgazdaság csak a földműve-



tőn alapanyag termelésre (gabonák, olajos magvú növények, zöldségek, gyümölcsök, sertés, szarvasmarha, baromfi,...) rendezkedtek be. Eközben nagyon jelentős mennyiségű hulladékot (szármaradványok, nyesedékek, korpa, trágya, húsfeldolgozás anyagai, stb) állítanak elő és csak

„kényszerből” történik ezek „eltakarítása” terén valami. Ezen a téren kicsi az esélye a hasznosítására.



Nagyobb az esély, nagyobb az érdekeltség a másodnyersanyag hasznosításra, ha a mezőgazdasági termelés családi gazdaságokban, vagy közepes nagyságú közösségi keretek között valósul meg. Az alapanyag előállításán túl ilyen gazdaságok együttműködésével kialakulhatnak kistérségekben sokféle feldolgozó ipar is: közepes léptékű malmok, olajfeldolgozó üzemek, vágóhidak, tejfeldolgozó üzemek, konzervgyárak. Megvalósulhatnak a magas hozzáadott érték, és létrejöhetnek széles körben önellátó rendszerek.

Mindezeknek azonban alapvető problémája a jelenlegi, relatíve magas energia (hő, elektro-

folytatás a 30. oldalon

A JÖVŐ APRÍTÉK FŰTÉSE

POWERCHIP **BIOSMART** **PRO**

**Biomassza fűtés-
csőszelvényekkel**

- Faapríték és pelletkazánok 20 - 250 kW-ig (kaskádmegoldással 1 MW-ig), ipari kazán
- Ipari lépcsős rostélytechnológia,
- Lehetőség energiamagok (miscanthus, tritikale, gabona) - apró üzemanyagok eltüzelésére.
- Az automatikus üzemű kazánjaink lehetőséget nyújtanak akár szezonális tüzelőanyag tárolással összeépített hosszú idejű üzemre.
- Nagy üzembiztonság, elektromosenergia-takarékosság.
- Ideális megoldások családi házak, üzemek, intézmények, panziók stb. számára.
- Faeltüzelésű kazánok 14 - 50 kW-ig.

Magyarországi képviselő:
ÖkoValentia Kft.
1225 Budapest, Fáy Ferenc utca 27/b
Tel.: +36-1/207-6062, Fax: +36-1/207-6061
Mobil: +36-20/571-9256
E-mail: boronkai.miklos@okovalentia.hu
www.okovalentia.hu

Tekintse meg választékunkat az InnoLignum Sopron kiállításon 2015. szeptember 3. és 5. között Sopronban az MKB Arénában!

GUNTAMATIC a gazdák megbízható partnere a biomassza fűtésben

A biomassza energetikai célú alkalmazásának egyik fontos szempontja, hogy egy adott területen keletkezett erdőgazdasági vagy mezőgazdasági melléktermékeket, ill. hulladékot tudjuk hasznosítani.

Ez gazdaságossági szempontból rendkívül fontos, hiszen így viszonylag kicsi szállítási költség terheli a tüzelőanyag felhasználását, és független, autonóm energiaellátást tesz lehetővé.

A fától eltérő üzemanyagok felhasználása során azonban számos technikai problémát kell megoldani. A lágyszárú növényeknél a magas kálium és klór tartalom miatt erős korrózióra kell számítani, sok esetben a salakosodási hajlam is gondot okoz.

Az 50 évvel ezelőtt Ausztriában alapított Guntamatic, nagy tapasztalatokkal rendelkezik, és az előbb

említett technikai problémákra (salakosodás és korrózió) kiváló megoldást nyújt.

Cégünk 2012-ben beüzemelt egy berendezést, mely egy kiemelt borvidéken, Villány városában került beépítésre, ahol igen nagy mennyiségben lehet szőlővenyigére, mint üzemanyagra számítani. **A szőlővenyige igen jó üzemanyagnak minősült, amely a Guntamatic Powerchip aprítékkazánban** kiválóan eltüzelhető.

A korróziós problémák ellen a beépített rozsdamentes acél teszi a kazánt ellenállóvá. A mozgórostélyos tüztér kialakítás a megnövekedett hamutartalom kezelését is problémamentessé teszi, hiszen a venyige hamutartalma kb. 6-8-szorosa a fahamunak.

Ausztriai példák azt bizonyítják, hogy a **kukorica csutka** (kb. 5-6 cm-

re aprítva) **kiváló üzemanyagnak minősül.**

Egyéb lágyszárú növények eltüzelése esetén kétféle módon lehet a salakosodást elkerülni:

- mészhidrárt kis mértékű hozzáadagolásával,
- alternatív üzemanyagok beállításával a kazán vezérlésén:
 - pellet,
 - apríték (fa),
 - árpa,
 - tritikálé
 - miscanthus.

Szükség esetén egyéb paraméterek is állíthatók a kazánban.

Több vizsgálatot végeztünk egyéb üzemanyagok égetési lehetőségéről. **Sikeres próbaégetést végeztünk arundo energianövényvel és napraforgó pellettel, valamint napraforgó rostaljjal** (szárítói maradék). Az arundo és napraforgó pellet ese-

tében a salakosodás elkerülése érdekében mészhidrárt hozzákeverése szükséges (1-2%). Ez a vizsgált napraforgó pellet esetén a pelletálás során már hozzá lett keverve. A napraforgó rostalj próbaégetése során salakosodást nem tapasztaltunk. Itt egyedül az esetleges magas olajtartalom okozhat problémát.

Az új **PRO ipari kazánokkal, melyek 175 és 250 kW** egység teljesítményűek, kaskádkapcsolásban **1 MW** igényt tudunk kiszolgálni faaprítékkal és pellettel.

Boronkai Miklós
okl. gépészmérnök
ÖkoValentia Kft.

1225 Budapest, Fáy Ferenc u. 27/b
Telefon: +36-1/207-6062
Fax: +36-1/207-6061
Mobil: +36-20/571-9256
www.okovalentia.hu



mos energia) költség. Az alacsony energia árat, az importált fosszilis források belföldi árának központi csökkentésével (ezzel a beszerzési költségek mindenkire történő terítésével) nem lehet tartósan megoldani. Ezért jelentős kérdések, hogy mik azok a technológiák, amelyek a helyben levő, a mezőgazdasági alapanyag termelés és feldolgozás melléktermékeit képesek energetikai célból felhasználni.

Ennek érdekében áttekintjük röviden amiről már korábban szó esett:

Az [1-2] cikkekben megadtuk, hogy az egyes „feldolgozott” növényi tüzelőanyagok (apríték, pellet, brikett) mik az alapanyagai (rönk fa, gally, szántóföldi melléktermék: szalma, szármaradvány, fűrészpör). Ismertettük, hogyan történik a tüzelőanyag előállítása, tárolása valamint adagolása (kézi, vagy automatikus módon). Kiszámoltuk, hogy mennyi a tüzelés fajlagos költsége (1,0-2,5 Ft/MJ). Megemlítettünk magyar cégeket, kereskedőket, akiktől beszerezhető tüzelőberendezések. Ismertettük, hogy egyes esetben a „hőenergia” milyen „hordozók” formájában jelenik meg (meleg víz, forró víz, ipari gőz, forró levegő).

A [3]-as írás részletes számításokat közöl arról, hogy hajtató létesítményekben energiatakarékos fűtési módok kialakítása során mik a legfontosabb szempontok. Meghatároztuk két egymással ellentétes hatást eredményező beruházás elem optimális eredményét (üvegház hőszigetelése és a nagy helyigényű növényi tüzelés működtetése). A számított adatok kedvező megtérülést mutatnak korszerű, kisebb alapterületű hajtatóház esetében is.

A [4]-es írásban azt elemeztük, hogy az állattartó telepek fűtésével kapcsolatban szerencsés eset, amikor több más mezőgazdasági tevékenység is van együtt egy telephelyen (gabonátároló, szárító, sertéstelep, és hozzá lehet telepíteni egy brikettlót, vagy/és melegházat, bála aprító rendszert). Ezzel nagyobb teljesítmény igény (0,5-2,0 MW) merül fel, de a sokcélú, folyamatos energia felhasználás a megtérülést jelentősebben lerö-

vidíti. Ekkor kedvező megoldás a szalma apríték tüzelő kazán összetett hőcserélő rendszerrel. Ennek a füstgáza egy füstgáz-forróvíz hőcserélővel állít elő adott arányban forró vizet, ezzel párhuzamosan pedig egy füstgáz-levegő hőcserélőben fűtő levegőt lehet biztosítani. A forró vizet télen távfűtésre és helyi sugárzó számára, nyáron-összel a szárító berendezéseknél forró levegő előállítására, az év más időszakában pedig pellet, brikett előállításánál lehet felhasználni.

Az [5]-ös írás a fanyesedékek és a szőlővenyige energetikai célú hasznosítását elemzi. Kitér a nyesedékbálázás kérdésére, és a települések környezetében történő ágak, gallyak mobil aprításának lehetőségeire. A nyesedékek, venyigék tüzelés útján történő energetikai hasznosításhoz ajánlásokat tesz a 100-200 kW teljesítményű tüzelő berendezéseken túl az elgázosítást végző berendezésekre, gáztárolókra is. A gáz halmazállapotú „tüzelőanyag” előnye, hogy egy gázmotorral a helyi elektromos energia ellátást is lehet az igényeknek megfelelően, rugalmasan biztosítani. A felhasználás szempontjából még sokoldalúbb, ha a fás és lágyszárú növényi anyagokból folyékony üzemanyagot sikerül előállítani egy kis üzemben.

Ezt telepített aggregátorokban elektromos energia előállítására, de akár járművek motorjaiban a helybeli közlekedésben is fel lehet használni.

A [6]-os írás bemutatja a Bio-Dryer terményszárító rendszert. Ezzel sikerült egy olyan növényi tüzelésű kazánt és indirekt hőlégbiztosítást szolgáltató terményszárító rendszert megvalósítani, amely jelentős mennyiségben kiváltja a gáztüzelést. A tüzelőrendszer a 2 MW-os hőteljesítmény értékét és a 80-82 °C-ra felmelegített, 80000 m³ levegőáramot tudja biztosítani, amellyel elérhető a 20 t/h szárítási teljesítmény 10% vízelvonás mellett.

A [7]-es cikk bemutatja azt a BioAprító rendszert, amely képes a szántóföldről betakarítható búza-, rozsszalma, kukoricaszár és az olajosmagvú növények szármaradványainak báláiból durvább aprítékot és tisztított fi-

nom darálékot előállítani (legalább három méretben: 4-7 cm, 1,5-2,5 cm, 0,2-0,5 cm). Az aprítási teljesítmény 1,0-1,5 tonna/óra, 20-30 kWh/tonna elektromos energiafogyasztás mellett. Az így kapott termékek nagyon sokoldalúan felhasználhatók állattartás (almózás) és növénytermesztés (mulcs) terén, továbbá alapanyagként agroenergetikai célú üzemanyag (biogáz, bioetanol) és tüzelőanyag (brikett, pellet) előállításánál.

A [8]-es cikk részletesen tárgyalja a fás- és lágyszárú növényi anyagok tüzelése útján biztosított hőenergia termelés műszaki kérdéseit, berendezéseit, és a hőenergia felhasználás lehetőségeit a mezőgazdaság különböző területein (épületfűtés, településfűtés, terményszárítás, baromfi ólak, kocaférőhelyek, szaporulatot nevelő sertéstelep fűtése). Tárgyalja a lágyszárú növények szármaradványainak bioüzemanyagokká (biometán, bioetanol, biohidrogén) történő feldolgozását, majd aggregátorban történő felhasználásával helyi elektromos energia és hő (CHP) ellátást. Összefoglalásként kitér ezek társadalmi hatásaira.

[9-12] Eddig külön-külön esett szó egyes területeken történő energia termelésről és felhasználásról. Az igazi áttörés azaz következne be, ha létrejönne a mezőgazdasági körzetekben megvalósítható rendszerek (Agroenergia Park, Agroenergia Farm), amelyek összehangoltan egymást kiegészítő módon oldják meg a növényi melléktermékek sokoldalú és egész évben „működő”, magas, 75-80%-os éves energetikai határfokkal dolgozó rendszerét.

A kis költségű, növényi eredetű tüzelőanyagok jelentősen hozzájárulnak az importált fosszilis energiahordozók kiváltásához. Természetesen ezek összegyűjtéséhez, feldolgozásához jelentős emberi munka szükséges. Ebben különböző képzettségű emberek (fizikai dolgozók, üzemmérnökök, rendszerszervezők...) vehetnek részt. Mindezt döntően vidéki környezetben lehet szervezni. Ehhez teljesen új szakmai ismeretekre van szükség, ami ennek a komplex ismeretrendszernek az oktatás igényét vonja maga után. Az ilyen

tevékenységeknek, szerveződéseknek jelentős a vidékfejlesztő és környezetterhelést csökkentő hatása.

Létrejöhet az ökoszisztéma követő gazdaság, amely a következő előnyökkel jár:

- Biztosítani tudja legalább a mostani energia ellátást (energia hordozót, üzemanyagot, fűtőanyagot), a napenergia közvetlen, vagy közvetett (biomassza formákból származó anyagok) felhasználásával biztonságosan, decentralizáltan, mindig meglévő, vagy helyben előállítható anyagokból, amire az adott közösségnek szüksége van.

- Mindezekkel nagyon jelentősen tudja ez a rendszer, gazdaság a környezetterhelést csökkenteni.

- Mindezek során megvalósulhat a fenntartható, környezetkímélő, multifunkcionális mezőgazdaság és az emberközpontú vidékfejlesztés.

dr. Németh Béla
ny. egyetemi docens
PTE TTK Fizikai Intézet, Pécs
E-mail: drnemetbela@gmail.com
Web: www.drnemetbela.hu

Irodalomjegyzék:

- [1] Németh B.: „Alternatív fűtési rendszerek a mezőgazdaságban”, *Értékkálló Aranykorona*, 2011/10. 28-29.
- [2] Németh B.: „Növénytermesztési melléktermékek energetikai hasznosítása”, *Értékkálló Aranykorona*, 2012/7. 30-31.
- [3] Németh B.: „Energiatakarékos fűtési módok kialakítása hajtató létesítményekben”, *Értékkálló Aranykorona*, 2012/2. 25-26.
- [4] Németh B.: „Alternatív fűtési rendszerek kialakítása az állattartó telepeken”, *Értékkálló Aranykorona*, 2012/8. 29-30.
- [5] Németh B.: „A fanyesedék és a szőlővenyige energetikai célú hasznosítása” *Értékkálló Aranykorona*, 2013/10. 31-32.
- [6] Herdovics M., Németh B., Aman M. Vass I., Aman J., Lukács Gy.: „A Bio-Dryer-rendszer próbája megtörtént”, *Agrárium*, 2010/11-12. 48-49.
- [7] Németh B.: „Lágyszárú növények szármaradványainak aprítása, darálása, tisztítása felsőfokon”, *Agrárium*, 2014/01. 97-98.
- [8] Németh B.: „Biomassza alapú hőenergia ellátás alkalmazási területei a mezőgazdaságban” *Értékkálló*

Aranykorona, 2014/4. 31-32.
[9] Németh B., Sánta I., Aman M., Lukács Gy., Fenyvesi L.: „Korszerű agroenergetika, mint a vidékfejlesztés

kulcsa”, *Agrárium* 2008/5. 30-31.
[10] Németh B.: „Agráripár és az országos energia-önellátás”, *Agrárium*, 2010/10. 42-43.

[11] Németh B.: „Az agrárium helye az ökoszisztéma modellben”, *Agrárium*, 2012/8. 38-39.
[12] <http://2010-2014.kormany.hu/>

[hu/videkfejlesztési-miniszterium/agrargazdasagert-felelos-allamtiikarsag/felelossegi-teruletek/mezogazdasag](http://videkfejlesztési-miniszterium.hu/videkfejlesztési-miniszterium/agrargazdasagert-felelos-allamtiikarsag/felelossegi-teruletek/mezogazdasag)



Tároló telepen belüli anyagmozgatási feladatok

A mezőgazdaságra jellemző szezonális teljes mértékben befolyásoló hatással bír a termelésre, a feldolgozásra és a szállítási feladatokra.

A tárolás jelentős anyagmozgatási feladattal párosul. Azokon a tároló telepeken, ahol szemes-termény tárolásával foglalkoznak, a gabona mozgatása történhet szakaszos és folyamatos üzemben. A tároló telepen belüli anyagmozgatás általában több területre bontható, alapvetően a szemes-termény-tároló be-, kitarolásáról, illetve átrakásról és forgatásról beszélhetünk. Az itt alkalmazott gépek és berendezések nem okozhatnak sérülést sem a be-, sem pedig a kitarolás során. Az alábbi sorokban szeretnénk ismertetni a Magyarorszá-



1. ábra Markoló kanállal ellátott teleszkópos szakaszos anyagmozgató a tároló feltöltésére és ürítésére. (Forrás: saját felvétel)



2. ábra A függőleges elevátor visszatérő ága. (Forrás: saját felvétel)

gon elterjedt tárolókat, illetve azokat a berendezéseket, amelyek alkalmasak a fent említett anyagmozgatási feladatokra.

A szemes-termény-tárolók kialakítása

A szemes-termény-tároló berendezéseket az építési módjuk

szerint az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- tároló torony (vertikális tároló) és
- tároló szín (horizontális tároló).

Vertikális tárolók

A függőleges tárolók anyaga általában fém vagy vasbeton. Keretszerkezetük kör alakú (átmérője: 6-15 m), a magassága (max. 25 m) meghaladja az átmérőjük másfélszeresét. A fémtároló palástja sima vagy hullámosított acéllemez táblákból vagy sajtolt lemezből csavarozott összeerősítéssel készül. A torony belső felületét festhetik, esetleg műanyag védőréteggel is bevonható. A fémsiló készíthető lapos vagy kúpos fenékmegoldással is. Oldalmerevítővel látják el a silótoronyok külső részét, általában ezeket átfedéssel illesztik egymáshoz. A tetőpanelen vagy a közelében szellőzők vannak. A vasbetonból épült tárolók kúpos

Vállaljuk bármilyen agrár-, élelmiszeripari vállalkozás

- technológiai, környezetvédelmi tervezését, tanácsadását, szerelését,
- minőségbiztosítással, HACCP-vel kapcsolatos tanácsadását, rendszerepítését,
- fémipari és lakatos munkáit.

Kérje egyedi ajánlatunkat:
info@eumill.hu

WINDMILL KFT.
www.eumill.hu

YENAR