

A modern szervesanyag-gazdálkodástól a komposztálásig¹

Mészárosné Póss Anett² – Tóth Ferenc³

1. Települési szerves hulladék-kezelés Magyarországon napjainkban

Magyarországon évente három Gellért-hegynyi szemét keletkezik, amelynek nagyobb része termelési hulladék, és a lakosságra eső rész 5,3-5,5%, azaz 4,2-4,4 millió tonna (~1 kg/nap/fő) (Hulladékból termék). A lakosság által termelt települési szilárd hulladék (tszh) 30%-a szerves anyag, amelynek szelektív gyűjtésével csökkenthető a háztartási hulladék mennyisége. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) tanulmányai szerint (EEA 2015, 2016) a szerves anyagnak átlagban 32%-a került újrafeldolgozásra, Magyarországon ez az arány 2001-ben 2%, 2010-ben 13% volt, 2016-ban azonban már elérte a közel 30%-ot (EUROSTAT 2016). Az FKF 2013-as statisztikái alapján a települési szerves hulladék 200-250 kg/fő/év, a bio- és háztartási hulladék 120 kg/fő/év, az idényjellegű zöldhulladék és lomb szállításából 40 kg/fő/év becsülhető, a szennyvízből származó szerves hulladékként kezelt szennyvíziszap 30 kg/fő/év.

Az állampolgár dönthet arról, hogy helyben komposztál, maga szállítja el, vagy egy szolgáltatóra bízta, aki elszállítja és feldolgozza a szerves anyagokat. Olykor a szállítás és kezelés külön vállalkozásként működik az állami NKHV Zrt. tevékenységén felül. Ezen szállítóvállalkozások szabályozása kellően átlátható és ellenőrzött, ugyanis szükséges engedélyt kiváltani a tevékenységre az illetékes környezetvédelemért felelős hatóságtól [385/2014. (XII. 31.) Korm. rendelet 4. § (6) bekezdése]. A szállításból eredő környezet-szennyeződés esetén a szállító köteles gondoskodni a hulladék eltakarításáról, a terület szennyeződésmentesítéséről, valamint az eredeti környezeti állapot helyreállításáról.

A keletkezési helyről a hulladékkezelő telepre érkező mérlegelés és EWC-besorolás történik, ekkor jelentési kötelezettségnek tesz eleget a szolgáltató. A forgalmazott zöldhulladékos zsákokban lévő vagy a csomagolás nélküli szerves anyagokat egy előkészítő területen helyezik el (deponálás), aprítják (150-180 m³/óra), nedvesítik és homogenizálják, majd a telep technológiája szerint komposztálják. A prizma lehet nyitott, amelyet forgatni szükséges; lehet levegőztetéses és lamináttal takart, félig zárt; valamint zárt prizma, ahol érlelőkamrákban történik a levegőszabályozás. Az érlelést és utóérlelést követően rostálás következik: a 20 mm alatti frakciók és a körülbelül 30% maradékanyag válik szét. A kom-

¹ A tanulmány az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

² PhD-hallgató, Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növényvédelmi Intézet. E-mail: poss.anett@gmail.com

³ Egyetemi docens, Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növényvédelmi Intézet.

posztértékesítés forgalmazási engedélyhez kötött, de ennek kiváltása csak nagyüzemi méretek között gazdaságos.

Az egyszerűsítetten és rövidítetten ismertetett folyamatok megalapozottak ugyan, de az állampolgárok kényelme és a környezetvédelem érdekében nagy árat fizetünk. Egy tonna zöldhulladékból körülbelül 490 kg komposzt állítható elő, s 1 tonna komposzthoz 7,25–2,72 liter üzemanyagot, 1,96–0,77 kWh energiát szükséges felhasználni, munkaóránál ehhez a komposztmennyiséghez 27–12,6 perc munkaidő-ráfordítás számolható. Nehezen becsülhető a teljes energia, üzemanyag, munkaidő, ugyanis ebben a számításban nincsenek még benne a beruházási, létesítmény-fenntartási, karbantartási, igazgatási költségek, a jelentős forrásokat felemészítő szállítás, deponálás, csomagolás és a gépek amortizációja (VASAS 2014). (Az adatok tájékoztató jellegűek, a Pusztazámori Regionális Hulladékkezelő Központ-ra vonatkoznak.)

Az előállított komposzt értékes szerves trágyaként visszajuttatandó a talajba, felhasználandó a lakosság, a gazdálkodók által, valamint rekultivációs céllal. Ezen biomassza azonban nehezen jut el az említett felekhez, míg az energetikai hasznosítás könnyű utat enged a gyors és egyszerű felhasználásra. A Fővárosi Hulladékhasznosító Mű évi 420 ezer tonna kommunális hulladék termikus hasznosítását teszi lehetővé, így 13 ezer lakást juttatva fűtéshez és 45 ezer lakást éves villamos energiához. A kész komposzt nagy hányada más „égetőüzemekbe” kerül, de nincsenek publikus statisztikák erre vonatkozóan. Kérdés azonban, hogy milyen mértékben engedjük meg, hogy gőzformában fűtési és villamos energiát termeljenek, miközben talajaink sebesen pusztulnak, a fogyasztott (ipari) élelmiszerek egyes beltartalmi értékei csökkennek (Mayer 1997), és az ivóvízbázisaink világszinten felértékelődnek. Egy hektár mezőgazdasági területre jutó műtrágya 2017-ben átlagosan 119 kg volt (KSH 2017-es adatai alapján). Becsléseink szerint a piaci árak alapján 10 kg komposzt 3300 Ft értékű műtrágyának felel meg. Köztudott, hogy a műtrágya aszálykárnövelő, talajromboló hatású, a könnyű elérhetősége és kezelhetősége miatt mégis leggyakrabban ezt választják a gazdák. Feladatunknak tartjuk további bizonyítékok, gyakorlati tapasztalatok gyűjtését és megosztását minden érintettel. A piaci igények tudnak változtatni a folyamatok irányán, ha tudatos fogyasztókként, illetve gazdálkodókként cselekszünk, és nem a rövidtávú pénzügyi érdekek mellett voksolunk. Így hulladéktermelőkből értékteremtőkké válunk, valamint hatást gyakorolunk a biomassza-politikára.

2. Hulladékmegelőzés és -csökkentés

Az Európai Unió 2008/98/EC keretirányelve mára a köztudatba is kezd beépülni. Nemzet-közi kutatások, értekezések születnek a zöld gazdaságról és a hulladékpiramisra (1. ábra) hivatkozó hulladékgazdálkodásról (LUKINOVICSTAMENKOVICJOVANOVIĆ 018), valamint maguk a piacgazdasági szereplők is egyre elhivatottabban tesznek a fenntartható modell kialakításáért. Kiváló példa erre hazánkban a környezettudatos piaci szereplőket egybe-gyűjteni hivatott Circular Hungary projekt, amely 2017 óta a Körforgásos Gazdasáért Alapítvány és a CEEweb a Biológiai Sokféleségért egyesület közös vállalkozása; a Veolia magyarországi cégcsoportja által létrehozott tájékoztató honlap (Körkörös Gazdaság) honlap vagy az innovatív hulladékgazdálkodási szaktanácsadással, társadalmi felelősségvállalással és szemléletformálással foglalkozó Greenius vállalkozás.



1. ábra

*A hulladékpiramis**Forrás: a szerző szerkesztése*

Egyre növekvő számban jönnek létre kis- és középvállalkozások a környezettudatos életmódot követő lakosság segítésére és kiszolgálására. A divat (Rethy Fashion), az ökológiai élelmiszereken alapuló táplálkozás (Háromkaptár Biokert, Veresi Biokert, Biokert Szigetmonostor, Zsámboki Biokert, Budaházi Biokertészet, Babati Biokert, Gódor Biokertészet, Galgafarm stb.), a zöld háztartásvezetés (Hulladékmentes), a környezetbarát ajándékozás (Seed bonbon), és még sorolhatnánk a szolgáltatások körét, amelyek a hulladékcsoökkentést és -megelőzést segítik. (Felsorolásunk közel sem teljes, jelen tanulmányunknak ez nem volt célja. Kutatásaink folytatásához köszönettel fogadunk környezettudatos hazai vállalkozásokat bemutató ajánlásokat a levelező szerző e-mail-címére.)

3. Szerves hulladékkezelési megoldások a településeken és a mezőgazdaságban

A pazarlás és hulladéktermelés káros környezeti hatásai egyre szélesebb körben ismertek, mégis növekvő (évi 1-4%) fogyasztási tendencia jellemző hazánkban és az európai államokban. Komposztálás esetén a települési szilárd hulladék 30%-kal csökkenthető lenne, de ehhez a lakosság további szemléletformálása és motiválása szükséges, például a hulladékszállítási díj mérséklésével, amennyiben részt vesznek a komposztálási programban. A szállítási

költség csökkenne, így a szolgáltató és az önkormányzat is erőforrásokat takarítana meg a környezeti tehermentesítésen túl. Településenként változó, hogy saját hulladékkezelő telepen vagy közeli telepre szállítva állítanak-e elő komposztot. A lakosság hozzájárulhat az önkormányzat zöldítő tevékenységeihez, amelyeket a vezetőség rendeleti szinten is támogathat (közösségi kertek, komposztládaprogram).

A mezőgazdaságban a termelés révén számos szerves melléktermék keletkezik. Ezek szállítása és kezelése sokszor még költségesebb és szigorúbban szabályozott, mint a települési zöld- és szerves hulladék útja. Az ökológiai gazdaságokban el kell számolni minden bemeneti és kimeneti termékkel, de egyszerűbb megoldás lehet a helyben feldolgozás és hasznosítás. Szóbeli közlések alapján a gazdálkodók zöme nyitott az önálló komposztálásra, de korábbi apróbb technológiai hibák, nehézségek miatt elbizonytalanodva többletköltségekkel orvosolják a problémát: elszállíttatják, komposztot vagy trágyát rendelnek, ültetőközeget vásárolnak, legtöbbször külföldről. Ilyen szerves hulladék-feldolgozási esetekben hasznos lenne a Nemzeti Agrár Kamara vagy más intézményi alapon, ingyenesen vagy kedvezményesen igénybe vehető szaktanácsadás. Pályázati keretek között motivációt jelentene a plusz pont komposztálás mint önkéntes vállalkozás esetén.

4. Szervesanyag-kezelés beltérben és erkélyen

Panellakásban és kollégiumi szobákban sem lehetetlen a zöldhulladék hasznosítása. Míg nyugat-európai országokban divattá nőtte ki magát, addig Magyarországon újdonságként hat a vermikomposztálás, azaz komposztgilisztákkal történő komposztálás (BUCKERFIELD et al. 1999; ATIYEH et al. 1999; GUTIÉRREZ-MICELI et al. 2007). Erre a célra a legalkalmasabb fajok a következők: *Eisenia foetida*, *Dendrobaena venata*, *Compastor* giliszta. Utóbbi kifejezetten komposztálásra tenyésztett, szabadalmilag védett gilisztafajta, amely egy magyar Start Up kezdeményezést indított útjára. Zsófi Péter biogazda is jeles képviselője a gilisztahumusz-előállításnak, aki komposztoltót és minősített biohumuszt forgalmaz. Legegyszerűbben horgászboltokban lehet gilisztákat vásárolni, vagy esőzések után pár egyedet gyűjteni. Magyarországon közel 60 vadon élő fajt jegyeztek fel, de nem mind alkalmas komposztálásra. Közülük a legismertebb közönséges földigiliszta (*Lumbricus terrestris*) „lomha”, a talaj mélyebb rétegeiben mozog, ellentétben a komposztgilisztákkal, amelyek a talajfelszínen aprítják, és a talajba forgatják a szerves anyagot. A giliszták tartástechnológiájáról és biológiájáról főként angol nyelven, de már magyarul is találhatunk információkat (*Compastor*; Ross s. a.; School of Permaculture; Worm Compost). Alacsony költségvetéssel csodákat érhetünk el egy beltéri komposztládával. A házilag elkészített komposzt felhasználható balkonládákba, szobanövények ültetőközegéhez, a komposzt (vagy más néven gilisztatea, komposzttea) biológiai tápoldatként 10%-os hígításban adagolható.

Megfigyeléseink alapján más lebontó tevékenységet végző állatok is bevonhatóak a komposztálásba. Szárazföldiászkarák-tenyészetekkel (*Porcellionides pruinosus*, *Porcellio scaber*, *Armadillidium vulgare*, *Armadillidium versicolor*, *Armadillidium nasatum*, *Cylis-ticus convexus*) lassabb, de minőségben közel azonos eredményt értünk el laboratóriumi körülmények között. Mind az ászkarák, mind a giliszták szaporodásához és táplálkozásához kedvező a szobahőmérséklet. Pincékben és hűvös (15 °C alatti) helyeken nem ajánljuk tartásukat, mert szaporodásuk lassul, illetve leáll.

5. Szervesanyag-kezelés kultúren

Ezen fejezet a gépesítés nélküli, főleg kiskerti és – prizma esetén – kisüzemi megoldásokat kívánja sorra venni. A komposzttelepek nyitott, félig zárt és zárt technológiáiról korábban tettünk említést.

A komposztálás során keletkező anyagot talajtakarásra, tápanyag-utánpótlásra vagy ültetőközeg gyanánt használhatjuk, valamint a csurgaléklé felfogása esetén nitrogéndús tápoldatot készíthetünk növényeinknek.

A keletkező szerves anyag mennyiségétől és esztétikai igényeinktől függően különböző komposztálóeszközökből választhatunk. Gyulai Iván ökológus ötlete alapján készíthető komposztkas, ami komposztáló és veteményes egyben (Worm Compost). Előnye, hogy a növények melegágyban, dús tápanyagforrásban növekedhetnek, hátránya a kas korlátozott mérete lehet. Gyors telítődés esetén érdemes két kast építeni, de számoljunk azzal, hogy a biomassza 2-3 hónap alatt összeesik, és újból tölthetünk hozzá szerves hulladékot.

A komposztláda készülhet hagyományosan fából: a legolcsóbb négy kiselejtezett raklapot összekapcsolni, de az interneten számtalan ötlet található szebbnél szebb ládák megvalósítására.

A műanyagból készült komposztáló edényzet költséges, kevésbé környezetbarát, de némileg időállóbb a fával szemben. Kevésbé szellőzik, nehezebb ideális körülményeket teremteni az aerob bomlási folyamatoknak. Panelépületek közös területén jellemző használatuk, de az állami komposztprogramok során is zömében ilyen műanyag edényzeteket osztottak és osztanak a lakosságnak. Magasabb a kockázata az „elrontásnak”, így az elkedvetlenedésnek is. Hangsúlyozandó az oktatás jelentősége.

A komposztprizma 500 m² feletti területek esetén a legolcsóbb és legpraktikusabb megoldás lehet egy hosszanti trapéz alakú komposztprizma építésével. A javasolt méretarányoktól (1 prizmaméter 5 m széles, 1 m hosszú és 3 m magas) nem érdemes nagyon eltérni a kiszáradás, illetve a túl magas vagy túl alacsony hőmérséklet miatt.

Interjúk és kiskerti látogatásaink alapján elmondható, hogy a legjellemzőbb hiba a zöldhulladék nem kellően apróra darabolása és a rendszeres öntözés hiánya.

Esettanulmányunkban egy telephely évi 108 000 kg zöldhulladék befogadására volt alkalmas, amely 60 m³ komposztot eredményezett. Ennek a mennyiségnek a helyben feldolgozásával 1 millió forintot takarított meg a gazdálkodó csupán a szállítási díj mellőzésével, nem számolva a komposzt értékét.

A mulcsozás vagy más néven talajtakarás helyes alkalmazás esetén jelentős előnyökkel jár. Segít a talajnedvesség megtartásában, a gyomok gátlásában, védelmet nyújt a napi hőingadozás, az erózió és kisebb talajmenti fagyok ellen, a szerves mulcsanyag javítja a talaj szerkezetét és humusztartalmát, védi a növényt az öntözéskori talajfelverődéstől, és nem utolsósorban esztétikus, rendezett képet biztosít az ágyásokban (ADEKALU–OLORUNFEMI–OSUNBITAN 2007; GHAWI–BATTIKHI 1986; CHAKRABORTY et al. 2008).

Megkülönböztetünk szerves és szervetlen talajtakaró anyagokat. A leggyakoribb szervetlen takaróanyag az agroszövet (KADER et al. 2017), hiszen beszerzése, kezelhetősége, ára és időtállósága mind kedvező. Kísérleteink során a szervesanyagokat részesítjük előnyben, azon belül is a holt szervesanyagokat. Előállításuk nem jelent többletköltséget, lebomlásuk pedig kisebb környezetterheléssel jár, valamint legtöbbször természetes módon rendelkezésre állnak a területen. Megfigyeléseink elsősorban házikerti és kisméretű

gazdaságokra irányulnak, mert ilyen rendszerekben lehet létjogosultsága az egyébként munkaigényes szerves mulcs kijuttatásának. Nagy mennyiségben juthatunk hozzá szalma-, avar- vagy komposztmulcsokhoz. Míg az első kettő főleg kézi, a komposzt trágyaszóróval megvalósítható kijuttatást tesz lehetővé. Paradicsompalántákon és burgonyatesztővényeken kimutattuk, hogy a dióavar nem hatott negatívan a növények fejlődésére, amelyet Tirczka és Hayes (2012), illetve Fehér és munkatársai (2017) is igazoltak. A lombhullató dísfák vegyes avarja szignifikánsan nagyobb szárazföldi ászkarákegyedszámot eredményezett a takart mikroparcellákban, amit Kraft von Heynitz (2006) nyomán feltételeztünk. A szalma alig különbözött a takaratlan kontroll-mikroparcelláktól.

6. Összegzés és javaslatok

Minden olyan kezdeményezés – legyen az állami, jogi, települési, civil, vagy for-profit vállalkozás –, amely a zöld javak értékét és megbecsülését kívánja helyreállítani, üdvözlendő.

Interjúk alapján elmondható, hogy a gazdálkodók és hobbikertészek jelentős hányada nyitott a komposztálásra, legjellemzőbb – de könnyen elhárítható – hiba a zöldhulladék nem kellően apróra darabolása és a rendszeres öntözés hiánya.

Javasoljuk, hogy az állami komposztprogramok keretén belül alkalmazzanak közösségi komposztmestereket (már meglévő, helyi szakemberek személyében), az ifjúsági mozgalmak mintájára (például cserkészet) alakuljon önkéntes és fizetett szolgálat közösségi, települési és országos szinteken szoros civil-állami összefogással. Helyi problémákat helyi munkaerővel, költség- és energiatakarékosan helyben kezelve teremthetünk értékeket, amelyek számszerűsítése, az adatbázis megosztása a NKHV Zrt., az egyes kutatók és a hulladékkezelő vállalkozások további feladata.

Hisszük, hogy a piaci igények változtathatnak a folyamatok irányán, ha tudatos fogyasztókként, illetve gazdálkodókként cselekszünk, és nem a rövidtávú pénzügyi érdekeket helyezjük előtérbe. Ezáltal hulladéktermelőkből értékteremtőkké válunk, valamint hatást gyakorolunk a biomassza-politikára.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat segítették: Szörényiné Várszegi Erzsébet, Szócs Tündér Ilona, Lénárt Zoltáné, Turóczy György, Simon Barbara, T. Bogdányi Franciska, Klug Lajos, Weimann-Szabó Krisztina, Vasas Dávid, Hartman Mátyás, Lovas Evelin, Bense Sándor, Miskolc Város Önkormányzata és Városgazda, F. Nagy Zsuzsanna, Petrikovszki Renáta, Südiné Fehér Anikó, Pratik Doshi, Boziné Pullai Krisztina, Molnár Árpád, SZIE Gödöllői Kertészet, Czuppon Máté, Törökné Hajdu Mónika, Plangár Nóra, Balázs Nóra, Zanker Angéla, Jávorszky Laura, Putnoky-Csicsó Barnabás, Kugyelka Mihály, Veréb Marietta, Treutz Zsófia, Mészáros János.

Hálásan köszönjük közreműködésüket.

Felhasznált irodalom

- ADEKALU, K. O. – OLORUNFEMI, I. A. – OSUNBITAN, J. A. (2007): Grass Mulching Effect on Infiltration, Surface Runoff and Soil Loss of Three Agricultural Soils in Nigeria. *Bioresources Technology*, Vol. 98. No. 912–917.
- ATIYEH, R. et al. (1999): Earthworms in Agroecosystems and Land Use Growth of Tomato Plants in Horticultural Potting Media amended with Vermicompost. *Pedobiologia*, Vol. 43. No. 6. 724–728.
- BUCKERFIELD, J. C. et al. (1999): Earthworms and Waste Management-Vermicompost in Solid and Liquid Forms as a Plant-growth Promoter. *Pedobiologia*, Vol. 43. No. 6. 753–759.
- CHAKRABORTY, D. et al. (2008): Effect of Mulching on Soil and Plant Water Status, and the *Compastor*. Forrás: <http://compastor.hu/> (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).
- Growth and Yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in a Semi-arid Environment. *Agricultural Water Management*, Vol. 95. No. 12. 1323–1334.
- EEA (2015): *Country Profile Hungary Review of Material Resource Efficiency Policies in Europe. More from Less – Material Resource Efficiency in Europe, 2015 Overview of Policies, Instruments and Targets in 32 Countries*.
- EEA (2016): *Overview of National Waste Prevention Programmes in Europe*.
- ERŐDI, R. et al. (1965): *Talajvédő gazdálkodás hegy- és dombvidéken*. Budapest, Mezőgazdasági.
- Eurostat (2016): *Municipal Waste Statistics*. Forrás: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics (A letöltés ideje: 2020. 02. 02.).
- FEHÉR A. et al. (2017): Különböző szerves talajtakaró anyagok hatása a burgonya ép gumókihozatalára, valamint károsító- és nem károsító-eredetű minőségromlására. *Növényvédelem*, 53. évf. 9. sz. 399–404.
- GHAWI, I. – BATTIKHI, A. (1986): Water Melon Production Under Mulch and Trickle Irrigation in the Jordan Valley. *Journal of Agronomic and Crop Sciences*, Vol. 157. No. 3. 145–155.
- GUTIÉRREZ-MICELI, F. A. et al. (2007): Vermicompost as a Soil Supplement to Improve Growth, Yield and Fruit Quality of Tomato (*Lycopersicum esculentum*). *Bioresource Technology*, Vol. 98. No. 15. 2781–2786. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.02.032>.
- VON HEYNICZ, K. (2006): *Kerti komposztálás*. Budapest, Cser.
- Hulladékból termék. *A szemét és a hulladék*. Forrás: <http://kornyezetbarat.hulladekboltermek.hu/hulladek/hulladek/> (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).
- Hulladékból termék. *Komposzt kas – hulladékmegelőzés, közösségi komposztálás, biokert!* Forrás: <http://kornyezetbarat.hulladekboltermek.hu/erdekesség/komposztkas/> (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).
- Hulladéktmentes. Forrás: <https://hulladekmentes.hu/> (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).
- KADER, M. A. et al. (2017): Recent Advances in Mulching Materials and Methods for Modifying Soil Environment. *Soil and Tillage Research*, Vol. 168. 155–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.still.2017.01.001>
- Körkörös Gazdaság. Forrás: <http://korkorosgazdasag.hu/>
- Körkörös Gazdaság. Hulladékpiramis. Forrás: http://korkorosgazdasag.hu/wp-content/uploads/2017/11/KkG_infografika_hulladekpiramis-1.jpg (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).
- LUKINOVIC, M. – STAMENKOVIC, B. – JOVANOVIĆ, L. (2018): Green Economy and Waste Management Goals. In: *Challenges of Green Economy: International Monograph*. Belgrade, University Union – Nikola Tesla.
- MAYER, A-M. (1997): Historical Changes in the Mineral Content of Fruits and Vegetables. *British Food Journal*, Vol. 99. No. 6. 207–211.

- Ross, M. (s. a.): *Vermicomposting: How worms can reduce our waste*. Forrás: <https://ed.ted.com/lessons/vermicomposting-how-worms-can-reduce-our-waste-matthew-ross> (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).
- School of Permaculture. Forrás: <https://schoolofpermaculture.com/> (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).
- TIRCZKA I. – HAYES, M. (2012): Különböző érettségű és dózisu diólevél és vegyes gyümölcslomb komposzt hatása mustár (*Sinapis alba*) tesztnövény csírázására. *Tájökológiai Lapok*, 10. évf. 2. sz. 419–426.
- VASAS D. (2014): Égetés helyett komposztálás és meglátjuk az eredményt a kiskertünkben. Előadás. Érd, Környezetvédelmi Zöld Fórum.
- Worm Compost: *Komposztálás a lakásban*. Forrás: http://humusz.hu/komposztalas_lakasban (A letöltés ideje: 2018. 07. 02.).
- [http2: www.fkf.hu/portal/page/portal/fkfzrt/vallalatrol/letesitmeny/huha](http2://www.fkf.hu/portal/page/portal/fkfzrt/vallalatrol/letesitmeny/huha)