

Agrárgazdasági Könyvek



Kürthy Gyöngyi (szerk.)

Dudás Gyula (szerk.)

ÉLELMISZER-VESZTESÉGEK KELETKEZÉSÉNEK OKAI, AZOK KEZELÉSE ÉS MEGÍTÉLÉSE A FELDOLGOZÓIPARI VÁLLALATOK KÖRÉBEN

NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet

**ÉLELMISZER-VESZTESÉGEK
KELETKEZÉSÉNEK OKAI,
AZOK KEZELÉSE ÉS MEGÍTÉLÉSE
A FELDOLGOZÓIPARI
VÁLLALATOK KÖRÉBEN**

Szerkesztette: Kürthy Gyöngyi
Dudás Gyula

Szerzők: Darvasné Ördög Edit
Dudás Gyula
Kőröshegyi Domonkos
Kulmány István
Kürthy Gyöngyi
Radócsné Kocsis Teréz
Székelyhidi Katalin
Takács Eszter
Vajda Ágnes

Opponensek: Borbély Csaba
Kasza Gyula

Felelős kiadó: Dr. Goda Pál

Szerkesztőbizottság:	Biró Szabolcs Dublecz Károly Felföldi János Fertő Imre Herdon Miklós Illés B. Csaba Kapronczai István Káposzta József Kemény Gábor Kertész Róbert Keszthelyi Szilárd	Lámfalusi Ibolya Pető Károly Potori Norbert Rieger László Stummer Ildikó Szakály Zoltán Szűcs István Takács István Tóth József Tóth Tamás Vágó Szabolcs
----------------------	--	---

Kiadó:
NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet
H-1093 Budapest, Zsil utca 3–5.
Telefon: (+36 1) 217-1011
Fax: (+36 1) 217-4469
<https://aki.naik.hu>
aki@aki.naik.hu

DOI: <http://dx.doi.org/10.7896/ak1902>
ISSN 2061-8204 (Agrárgazdasági Könyvek sorozat)
ISBN 978-963-491-606-2

Nyomda, kötészet: Prime Rate Kft.
© NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet

Minden jog fenntartva. A kiadvány bármely részének sokszorosítása, adatainak bármilyen formában (nyomtatva vagy elektronikusan) történő tárolása vagy továbbítása, továbbá bármilyen elven működő adatbázis-kezelő segítségével történő felhasználása csak a kiadó előzetes írásbeli engedélyével történhet.

Tartalomjegyzék

Vezetői összefoglaló	5
Problémafelvetés	5
Módszer	5
Eredmények	5
A kutatás célja	9
Az élelmiszer-vesztés és élelmiszer-pazarlás a nemzetközi szakirodalomban	11
Az Európai Bizottság Bio Intelligence Service kutatása	11
A FAO Swedish Institute for Food and Biotechnology kutatása	12
Az Európai Bizottság FUSIONS kutatása	13
Egyéb kutatások	16
Összegzés	22
Élelmiszer-vesztések az élelmiszeriparban	23
Az élelmiszer-vesztések mennyisége az élelmiszeriparban	23
Az élelmiszer-vesztések keletkezésének okai és megoldási javaslatok az élelmiszeriparban	24
Összegzés	27
Fenntarthatóság és társadalmi felelősségvállalás (CSR) az élelmiszer-gazdaságban	29
A fenntartható élelmiszer-ellátás alapjai	29
Vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR) az élelmiszer-termelésben	29
A CSR kialakulásának története és okai	29
Az élelmiszer-termelő szektor és a társadalmi felelősségvállalás	30
A CSR az élelmiszer-termelésben	31
A CSR korlátai	33
Összegzés	34
A hulladékszabályozás jelene és jövője: a bioalapú gazdaság szerepe az élelmiszer-vesztések kezelésében	35
Az Európai Unió hulladékszabályozásának alapelvei	35
Bioeconomy – a biomassza-alapú gazdaság jelentősége az élelmiszeripari veszteségek kezelésében	37
Az első Bioeconomy Stratégia és Cselekvési Terv az Európai Unióban	37
A fenntartható Bioeconomy Stratégia	38
A keletkező veszteségek mérésére, statisztikai felmérésekre vonatkozó elképzelések	39
A hulladékszabályozás kerete Magyarországon	41
Az élelmiszer-hulladékok szabályozása Magyarországon	42
Összegzés	45
Kérdőíves kutatásunk eredményei	47
Anyag és módszer	47
A kérdőív és a minta	48
A veszteségek nyilvántartása, nyomon követése	51
A veszteség mint kihívás értékelése a feldolgozók részéről	54
A veszteségek keletkezésének okai az élelmiszeriparban	58
Nem elkerülhető és elkerülhető élelmiszer-vesztés aránya az élelmiszeriparban	63
A veszteségek csökkentési lehetőségei	65
A veszteségek hasznosítási/kezelési módszerei	67
Külső elvárások, belső motivációk	69

A veszteségek jobb hasznosításának fő akadályozó tényezői	74
Javaslatok kormányzati beavatkozásra	75
A primer kutatást lezáró workshop tapasztalatai	79
A válaszadó cégek klaszteranalízise	80
Executive summary	83
Introduction	83
Material and methods	83
Results	83
Kivonat	87
Abstract	88
Mellékletek	89
Mellékletek jegyzéke	89
Hivatkozások jegyzéke	98
Jogszabályi hivatkozások:	104

Vezetői összefoglaló

Problémafelvetés

Az élelmiszer-pazarlás és -vesztés társadalmi kára/negatív externális hatása egyértelmű, a feleslegesen előállított élelmiszerek pótlólagos energiafelhasználást, környezeti terhelést jelentenek. A hulladék keletkezése direkt módon is szennyező forrás, a veszteségek nagy része azonban értékes biológiai anyag, amelynek észszerűbb hasznosítása szorosan összefügg az EU biomassza-alapú gazdasági vagy más néven *Bioeconomy* célkitűzéseivel. Ezen összetett problémára adott megoldási javaslatok kidolgozását nehezíti, hogy egyelőre keveset tudunk az élelmiszer-vesztések keletkezéséről. Bár számos felmérés készült a témában, ezek legtöbbje a fogyasztókra fókuszál, az élelmiszerlánc egyéb szakaszait érintő kutatások többsége csak az általános ajánlások megfogalmazásáig jut el, a részletes ok-okozati összefüggések kutatása sokszor hiányzik, a veszteség és a pazarlás mértékének számszerűsítése során a legtöbb esetben csak becslésekkel találkozhatunk. Mivel több szakirodalom szerint a lakosság után az élelmiszeripar „termeli” a legtöbb veszteséget, ezért kutatásunk e szektor vizsgálatára irányult.

Módszer

Kutatásunk a releváns szakirodalom áttekintése és a jogszabályi háttér bemutatása mellett több részből álló primer felmérésre épül. Első lépésként kérdőívet küldtünk ki minden olyan kettős könyvtelt vezető élelmiszeriparba sorolt cégnek, amely interneten fellelhető e-mail-címmel rendelkezett. A kiküldött több mint 4 ezer kérdőívre 175 érvényes válasz érkezett, amelyet SPSS program segítségével dolgoztunk fel. Az elemzés során a kérdésekre adott válaszokat leíró statisztikával értékeltük, megvizsgáltuk a méret és alágazat szerinti összefüggéseket, továbbá klaszterelemzést is készítettünk. Ezt az adatfelvételi módszert mélyinterjúkkal egészítettük ki annak érdekében, hogy a számszerűsíthető eredmények mellett az ok-okozati összefüggéseket, a mögöttes információkat is fel tudjuk tární. Végül, de nem utolsósorban primer kutatásunk feldolgozott eredményeit egy workshop keretében vitattuk meg az élelmiszerlánc különböző szereplőivel, felkérve őket, hogy azokat értékeljék, véleményezzék.

Eredmények

A szakirodalom részletes áttekintése során azt tapasztaltuk, hogy az élelmiszer-hulladékok mennyiségére vonatkozóan csak becslések állnak rendelkezésre, ráadásul az ezek során alkalmazott igen eltérő módszerek miatt a publikált eredményeket közvetlenül nem szabad összehasonlítani és értékelni. Ennek oka, hogy a megismert élelmiszer-hulladékról szóló felmérések elvégzésekor még nem alakult ki az élelmiszer-hulladék fogalmának egységes értelmezése, illetve felmérésének elfogadott módszertana. A másik ok, hogy az élelmiszerlánc mentén az élelmiszer-hulladékok dekoncentráltan keletkeznek, így teljes körű felmérésük magas költségekkel járna.

A számszerűsítési kísérletek különösen ellentmondásosak az élelmiszeripar tekintetében. Ugyanakkor több kutatás foglalkozott az élelmiszeriparban keletkező veszteségek hasznosítási lehetőségeivel, a veszteségek megelőzésének, csökkentésének módszereivel. Néhány nemzetközi felmérés alacsony elemszámmal bár, de megkísérelte feltárni a veszteségek keletkezésének okait, a cégek ezzel kapcsolatos attitűdjét, magatartását. A kutatások egységesek voltak abból a szempontból, hogy eredményeik szerint a feldolgozók elsősorban a gazdasági megfontolások, az erőforrások megtakarítása céljából foglalkoznak e problémával. A nemzetközi szerzők véleménye szerint elsősorban anyagi érdekeltséggel lehet inspirálni a vállalkozásokat az élelmiszer-vesztések csökkentésére. Emellett elengedhetetlennek tartják a megfelelő információcserét és együttműködést az élelmiszerlánc egyes szereplői között, valamint a fogyasztók felé irányuló hatékony kommunikációt.

Külön fejezetet szenteltünk a társadalmi felelősségvállalás (*Corporate Social Responsibility*, CSR) és az élelmiszer-veszteség lehetséges kapcsolatának, mert úgy véltük, a CSR jelenléte a cégek stratégiájában szintén nagy hatással lehet az élelmiszer-veszteségekkel kapcsolatos politikájukra. A releváns szakirodalom áttekintése alapján a CSR – társadalmi nyomás hiányában – eddig nemzetközi szinten sem koncentrált meghatározó területként az élelmiszer-hulladékok keletkezésére.

Megvizsgáltuk azt is, hogy a magyarországi élelmiszer-feldolgozók a hulladékokkal kapcsolatban milyen jogi keretrendszerben működnek. Megállapítottuk, hogy míg a szabályozás különválasztja a hulladékokat és a melléktermékeket, addig a különböző kutatásokban használt módszerek a melléktermékek egy részét hulladékként tartották nyilván. Ez a módszertani különbség ellentmondásos eredményekhez vezethet a keletkező élelmiszer-hulladékok mérésére vonatkozólag, továbbá megnehezítheti a vállalkozások élelmiszer-hulladékok képződésével kapcsolatos lépéseit, mivel a szabályozás alapján nem feltétlenül számítanak ezek a melléktermékek élelmiszer-hulladékoknak. Az említett ellentmondást oldotta fel a 2008/98/EK hulladék irányelv módosításának elfogadása 2018 májusában, ami már meghatározta az élelmiszer-hulladék fogalmát. Ez alapján élelmiszer-hulladék a 178/2002/EK rendelet 2. cikke szerint meghatározott összes olyan élelmiszer, amely hulladékká vált. Ehhez kapcsolódóan 2019 májusában megjelent a Bizottság felhatalmazáson alapuló határozatra vonatkozó javaslata, amely egységes módszertant ír elő a tagállamok számára az élelmiszer-hulladékok mérésére, és pontosan meghatározza, mely anyagáramokra/melléktermékekre nem kell kiterjedniük a tagállami élelmiszerhulladék-felméréseknek.

Primer felmérésünk eredményei szerint a válaszadó cégek 52 százaléka nyilvántartja az élelmiszer-hulladékok keletkezését, további 10 százaléku állította, hogy egyéb, más célú adatbázisok alapján képes számszerűsíteni a veszteségeket. Ugyanakkor 8 százaléku egyáltalán nem, 20 százaléku pedig csak becsléssel tudná megállapítani a keletkező veszteségek mennyiségét.

A magyarországi élelmiszeripari cégek alapvetően nem ítélik súlyos problémának a veszteségek keletkezését, azt a technológiai folyamatokkal összefüggő természetes jelenségnek tartják. Ezt az is alátámasztja, hogy a válaszadók több mint 50 százalékánál az el nem kerülhető élelmiszer-hulladékok aránya eléri vagy meghaladja a 80 százalékot az összes veszteségen belül, valamint hogy az el nem kerülhető technológiai okokat ítélték a legjelentősebb tényezőnek a veszteségek keletkezése során. Ugyanakkor jellemző, hogy a nagyobb méretű cégek és egyes, olyan alágazatba tartozó vállalkozások, ahol koncentráltabban keletkeznek a hulladékok és/vagy azok megsemmisítési, kezelési költsége magas, súlyosabb problémaként értékelik a jelenséget. Szignifikáns kapcsolat áll fenn a nyilvántartás, kontrolling, vállalatirányítási rendszer megléte és a probléma súlyosságának megítélése között is, vagyis azok a feldolgozók, amelyek pontosan számszerűsítik, forintosítják a keletkező veszteségek mennyiségét és értékét, érzékenyebbek erre a problémára.

A veszteségek keletkezésének megelőzésére, mennyiségének csökkentésére a mintában szereplők 56 százaléka a technológiai korszerűsítést tartja a legalkalmasabb eszköznek, 35 százalék pedig a humán erőforrás fejlesztését jelölte meg. A nemzetközi szakirodalom által ajánlott jobb munkaszervezést és a partnerekkel való szorosabb együttműködést a válaszadóknak csak 25, illetve 22 százaléka említette megfontolandó módszerként.

A keletkező veszteségeket leggyakrabban takarmányozási célra hasznosítják az élelmiszeripari cégek, ezt a más élelmiszer gyártása követi. Negatív eredmény ugyanakkor, hogy a harmadik és negyedik helyen a hulladéklerakóba vagy más helyre történő elszállítás szerepel, tehát a biológiai melléktermékek nagy része semmilyen módon nem hasznosul. A komposztálás, adományozás, bioenergetikai felhasználás a középmezőnyben végzett, míg egyéb bioalapú anyag előállítására csak elvétve használják a mellékterméket.

A veszteségek keletkezésének megelőzését és jobb hasznosítását számos tényező nehezíti a válaszadók szerint. A leggyakrabban említett ok a túl szigorú szabályozás volt az adományozás és a

takarmányozás területén. Ugyanakkor az akadályozó tényezőkre irányuló kérdés során a válaszadók negyede azt a választ jelölte be, hogy még egyáltalán nem gondolkodott e problémán és hasonlóan sokan említették, hogy a rendelkezésre álló technológiák beruházási és működtetési költsége magasabb, mint a hulladék megsemmisítésére fordított kiadás, vagyis nem éri meg ezzel foglalkozni.

Az étel- és italvesztésekkel kapcsolatos kihívások hatékonyabb kezelését az sem segíti elő, hogy a válaszadók 82 százaléka még nem érzékelt kívülről jövő elvárást ezzel kapcsolatban. Azok, akik igen, leginkább a hatóságok és általában a társadalom felől érkező elvárást tapasztaltak, a cégek magatartását leginkább befolyásolni képes vevők és fogyasztók részéről csak nagyon kevesen. A válaszadók belső motivációi – hasonlóan a nemzetközi eredményekhez – leginkább anyagi természetűek: elsősorban költségcsökkentési, hatékonyabb erőforrás-felhasználási okokból foglalkoznak a problémával. Ugyanakkor viszonylag sok jelölést kapott a környezetvédelem mint cél, bár kérdés, hogy ez az előírásoknak való megfelelést vagy valódi belső késztetést jelent. Az előbbi feltételezést erősíti, hogy az etikai megfontolások és a jobb vállalati imázs kialakítása a rangsorban hátul vészett.

A mintában szereplő cégek leginkább a technológiai fejlesztés támogatásában (N=119), valamint a jogszabályi előírások ézszerűsítésében, átgondolásában (N=113) várnak segítséget a döntéshozóktól. Sokan említették emellett, hogy megfelelő szaktanácsadás, képzés, bizonyos adókedvezmények és a fogyasztók széles körű felvilágosítása is hasznára válna az ügynek. Meglepő módon – saját érdekeiknek némileg ellentmondva – a válaszadók több mint fele a kötelező előírásokat is hatékony eszköznek vélte a cél érdekében.

Az elvégzett klaszteranalízis alapján a mintánkban szereplő cégeket két jól elkülöníthető csoportba lehetett besorolni, amelyeknek a „tudatos nagyok” és az „ösztönös kicsik” fantázianevet adtuk. A szervezettebb, több információval rendelkező, innovatívabb és általában nagyobb méretű vállalatok szignifikánsan súlyosabb problémaként érzékelték a veszteségek keletkezését és pontosabban nyilvántartották azok mértékét, mint a másik csoportba tartozók, amelynek ötöde azt nyilatkozta, hogy még tapasztalat alapján sem tudja megbecsülni a keletkezett veszteségek mennyiségét. A „tudatos nagyokra” jellemző volt az is, hogy belső motivációkban a költségcsökkentés és az erőforrások jobb allokációja lényegesen fontosabb szerepet kapott, mint a másik csoportnál, miközben az „ösztönös kicsik” közel harmada úgy nyilatkozott, hogy még nem is gondolkodott azon, hogyan lehetne hatékonyabban kezelni az étel- és italvesztéseket.

Workshopunk során a jelen lévő szakértők konszenzusra jutottak abban, hogy az étel- és italvesztés-feldolgozók számos akadályozó tényezővel szembesülnek, amennyiben jó hasznosítási lehetőséget keresnének keletkező étel- és italvesztéseknek: ezek többsége szabályozási kérdés, de emellett jelentős kihívást jelent az is, hogy a melléktermékeknek nem alakult ki valós piaca, nincs megfelelő láncszerű együttműködés az érdekeltek között és jelenleg nincs elég ösztönző erő a veszteségek csökkentésére. Az étel- és italvesztések csökkentésében, illetve jobb hasznosításában ennek megfelelően csak akkor lehetne áttörést elérni, ha az étel- és italvesztésekkel kapcsolatos szabályozásban alapvető szemléletváltás történne: olyan ösztönzőkre lenne szükség, hogy a cégeknek megérje a veszteségek elkerülése, a termelői hulladékok minél jobb hasznosítása.

A kutatás célja

Az angol „*food waste*” fogalom rendkívül összetett problémakört takar, ami nemcsak a jóléti társadalmakban, hanem a fejlődő országokban is létező jelenség. Éppen ezért a FAO által koordinált kutatások két nagy részre bontották a fogalmat, megkülönböztetve az élelmiszer-veszteséget (*food loss*), ami főleg el nem kerülhető termelési adottságokból vagy a technológiai hiányosságokból ered, illetve az élelmiszer-pazarlást (*food waste*), ami helytelen fogyasztói magatartást, a feleslegesen megvásárolt, el nem fogyasztott élelmiszerek fel nem használását jelenti. Eközben az európai módszertani ajánlásokban ez a két fogalom nem válik szét ilyen határozottan, minden olyan terméket és mellékterméket élelmiszer-pazarlásnak (*food waste*) tekintenek, amely egyszer az élelmiszerláncba bekerült és végül nem fogyasztják el az emberek.

A téma bonyolultságát fokozza, hogy az élelmiszer-pazarlás számos, sokszor egymásnak ellentmondó érdeket érint. A jelenség társadalmi kára egyértelmű, nem nehéz belátni, hogy a feleslegesen előállított élelmiszerek olyan pótlólagos energiafelhasználást, környezeti terhelést is jelentenek, aminek nem kívánatos környezeti hatásai vannak, a hulladék keletkezése pedig direkt módon is szennyezőforrás. Az élelmiszer-előállítók számára az élelmiszer-veszteség (*food loss*) káros, főlegesen költségnövelő tényező, aminek csökkentése egyértelmű anyagi érdekük, viszont az élelmiszer-pazarlás (*food waste*), azaz az el nem fogyasztott élelmiszerek megvásárlása többletbevételt jelent számukra, ezért közvetlenül nem érdekük a fogyasztás optimalizálása. Ráadásul a melléktermékek vagy emberi fogyasztásra alkalmas feleslegek társadalmilag hasznos kezelése sokszor költségesebb, mint egyszerű hulladékként történő megsemmisítésük, ezért az élelmiszer-pazarlás elleni fellépés komoly gazdasági kérdéseket vet fel. Emellett az élelmiszer-pazarlás kapcsán felmerülnek olyan tényezők is, mint az élelmiszer-biztonság, azaz például az a jelenség, hogy a megvásárolt élelmiszer azért kerül kidobásra, mert fogyaszthatósági ideje időközben lejár. Ez a jelenség a pazarlás elleni lépések során akadályozó tényező lehet, ugyanis lejárt szavatosságú élelmiszerek esetén a hatóság megtilthatja az élelmiszerek eladományozását, elajándékozását. Kényes kérdés, hogy növelhető-e ezen a téren az engedékenység, ugyanis az nyilvánvaló, hogy az élelmiszer-pazarlás súlyos társadalmi, környezeti hatásai ellenére sem áldozható fel a biztonságos élelmiszer-ellátás. Az is bizonyos, hogy nem kényszeríthetők ellentételezés nélkül pótlólagos költségek vállalására a piaci szereplők sem, ezért a megoldások keresése során ezekre a tényezőkre is figyelni kell.

Az összetett kérdéskör mellett a megoldási javaslatok kidolgozását az is nehezíti, hogy egyelőre nagyon keveset tudunk a jelenségről. Bár számos kutatás készült a témában, de ezek legtöbbje az általános összefüggéseket szemlélteti, általános ajánlások megfogalmazásáig jut el, a részletes okozati összefüggések kutatása sokszor hiányzik, a pazarlás mértékének számszerűsítése során a legtöbb esetben csak becslésekkel találkozhatunk.

Az élelmiszerláncban belül leginkább a fogyasztókkal foglalkoztak az eddigi kutatások: hogyan és miért pazarolnak, milyen kampányokkal, szabályozóeszközökkel lehetne elérni a tudatosabb vásárlást, fogyasztást. A termékpálya egyéb szakaszain kevesebb konkrét kutatás zajlott a témában.

Éppen ezért a NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztálya többéves kutatás keretében igyekszik feltérképezni ezt a problémakört, lépésről lépésre haladva. Első mérföldkőként a magyarországi élelmiszeripart vizsgáljuk. Választásunk azért esett az értéklánc eme szakaszára, mert a nemzetközi szakirodalmi becslések szerint a legnagyobb élelmiszer-pazarlás a fogyasztók után ezen a termékpályaszakaszon történik, ennek ellenére még kevés elemzés foglalkozott ezzel a szektorral. Másik indokunk, hogy az elmúlt években több aspektusban foglalkoztunk már az élelmiszeriparral, ezért az ilyen jellegű kutatás jól kiegészíti korábbi munkáinkat.

Kutatásunk során az alábbi fő kérdésekre keressük a választ:

- Milyen okokból keletkezik ételmszer-veszteség az ételmszeriparban? Vannak-e ebben különbségek alágazatonként, méret szerint, illetve aszerint, hogy hogyan épül be a cég az ételmszerláncba? Melyek ezek a különbségek?
- A keletkező veszteségeknek mekkora része elkerülhető, illetve nem elkerülhető? Mi tartozik ebbe vagy abba a kategóriába? Ez különbözik-e alágazatonként?
- A magyarországi cégek mennyire (milyen arányban) figyelnek oda a keletkező veszteségekre? Mérik-e, van-e nyilvántartásuk erről, tesznek-e erőfeszítéseket a csökkentésre, és ha igen, hogyan?
- A nem elkerülhető veszteségeket próbálják-e hasznosítani, és ha igen, hogyan?
- Amennyiben az adott cég már foglalkozik ezzel a problémával, mi a fő motivációja erre? Gazdasági megfontolások? Külső elvárások? Belső elkötelezettség, társadalmi-környezeti felelősség?
- Amennyiben nem kellően törekszenek erre, mi ennek az oka? Túl költséges, nincs gazdasági haszna, nem elvárt, nem jutott még eszükbe?
- Vannak-e olyan cégjellemzők, amelyek determinálják, mely cégek figyelnek leginkább a veszteség elkerülésére, melyek nem?
- Hogyan, milyen feltételek teljesítése esetén figyelnének erre jobban? Ha gazdaságilag megérné? Ha előírnák? Ha piaci előnyt jelentene, például az üzleti partnerek, a fogyasztók elvárják a felelős cégvezetést?

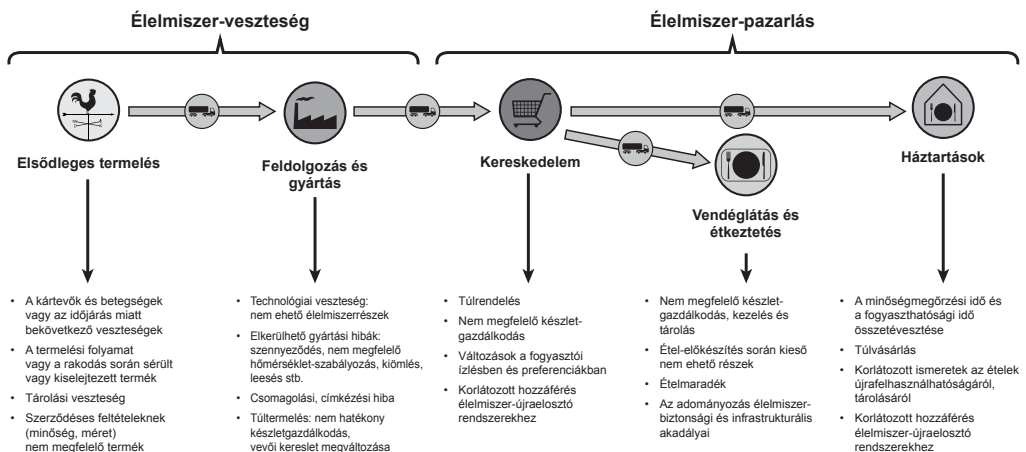
Az élelmiszer-vesztés és élelmiszer-pazarlás a nemzetközi szakirodalomban

Az élelmiszerlánc mentén keletkező élelmiszer-hulladékok kérdésével számos szervezet, intézmény és kutatás foglalkozik nemzetközi viszonylatban, ugyanakkor az egyes vizsgálatok eredményei több fogalmi és módszertani kérdést is fölvetnek, amelyek megválaszolása nélkül a különböző kutatások eredményei és azok egymással való összevetése téves következtetésekre vezethet.

Előbbi okok miatt jelen fejezet elsődleges célja, hogy bemutassa három gyakran hivatkozott, nemzetközileg is átfogó kutatás módszertani különbségeit és eredményeit. Ennek keretében feldolgozásra került az Európai Bizottság megbízásából készült, 2010-ben megjelent, az EU27 tagállamainak élelmiszer-pazarlására vonatkozó tanulmány, a FAO megbízásából készült, 2011-ben megjelent kutatás, valamint a 2016-ban bemutatásra került FUSIONS-felmérés. E három átfogó nemzetközi vizsgálat mellett több kisebb térségre vagy adott országra irányuló szakirodalmakat is feldolgoztunk.

A téma áttekintését segíti az alábbi ábra, mely az élelmiszer-ellátási láncot és azon belül az élelmiszer-hulladékok keletkezésének helyeit és főbb okait foglalja össze (1. ábra).

1. ábra: Élelmiszer-hulladékok keletkezése az élelmiszer-ellátási lánc egyes szakaszaiban a fejlett országokban



Forrás: Van der Werf és Gilliland (2017) és Australian Government (2017) alapján a NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Az Európai Bizottság Bio Intelligence Service kutatása

Az Európai Bizottság megbízásából a *Bio Intelligence Service* (BIS) által 2010-ben publikált, az EU27 tagállamainak élelmiszer-pazarlására vonatkozó tanulmány az élelmiszerlánc négy szakaszán (feldolgozás, nagy- és kiskereskedelem, vendéglátás és háztartások) vizsgálta a keletkező élelmiszer-hulladékok mennyiségét. A mezőgazdasági alapanyag-termelés nem került be a vizsgálandó szektorok közé.

Módszertanuk szerint a háztartások esetében az élelmiszer-hulladékok közé az el nem fogyasztott nyers és főtt élelmiszerek tartoztak, beleértve az étel tárolása, elkészítése és fogyasztása során keletkező veszteségeket is. A feldolgozás, nagy- és kiskereskedelem, valamint vendéglátás esetében az élelmiszer-hulladékok között tartották nyilván a fel nem használt alapanyagokat, összetevőket és az értékesítésre nem kerülő – ezáltal a fogyasztókhöz el nem jutó – élelmiszereket. Élelmiszer-

hulladéknak számított például a lehámozott növényi héj, az elhullott állat, a csont, a vágási nyesedék és az állati belsőség.

A jelentésben szereplő becslés alapján az évente keletkező élelmiszer-hulladék mennyisége az EU27-ben megközelítőleg összesen 89 millió tonna volt, ami egy főre vetítve 179 kilogramm élelmiszer-hulladék képződését jelentette. A számítás 2006-ban az Eurostat által gyűjtött adatokon alapult. Az Eurostat a feldolgozásra, a háztartásokra és egyéb kategóriára vonatkozóan gyűjtött adatokat, de fontos megjegyezni, hogy az Eurostat részére beküldött tagállami adatok gyűjtése és feldolgozása eltérő módszertan alapján történt, mivel azok módjáról az egyes tagállamok szabadon dönthettek.

A begyűjtött információk alapján a háztartásoknál keletkezett a legtöbb élelmiszer-hulladék, ami 38 millió tonnát és 76 kilogramm egy főre jutó mennyiséget jelentett. Második helyen a feldolgozóipar állt 35 millió tonnával és 70 kilogrammal. A tanulmány felhívta a figyelmet arra, hogy a feldolgozóipar esetében a tagállamok számára nem volt egyértelmű az élelmiszer-hulladék definíciója, ami a feldolgozóiparra vonatkozó becslést különösen bizonytalanná teszi. A nagy- és kiskereskedelemre, valamint a vendéglátásra vonatkozó adatok az Eurostat által nyilvántartott egyéb kategóriából becsléssel kerültek meghatározásra, ami alapján a nagy- és kiskereskedelem együttesen mintegy 4,4 millió tonna (8 kilogramm/fő) élelmiszer-hulladékért felel, míg a vendéglátás 12,3 millió tonnáért (25 kilogramm/fő).

A becslés alapján Magyarországon összesen 1,86 millió tonna élelmiszer-hulladék képződött a vizsgált négy szektorban 2006-ban, aminek 62 százaléka a feldolgozóiparhoz kapcsolódott. Összehasonlításként az EU27 átlaga 39 százalék volt. A háztartásoknál 395 ezer tonna élelmiszer-hulladék jelent meg Magyarországon a vizsgált évben, ami 21 százalékos részarányával pontosan a fele volt az EU27 átlagának (42 százalék).

A feldolgozóiparra vonatkozó tagállami adatokban jelentős különbségek mutatkoztak, amihez a korábban már jelzett módszertani bizonytalanságok is hozzájárultak. Például Lengyelországban 73 százalék volt a feldolgozóipar részesedése az élelmiszer-hulladék előállításából, Németországban és Franciaországban pedig mindössze 18, illetve 7 százalék. Az egy főre jutó élelmiszer-vesztés nagysága – a feldolgozóiparra vonatkozólag – a becslés alapján Hollandiában volt a legmagasabb 393 kilogrammal, ezzel szemben Németországban és Franciaországban mindössze 22, illetve 10 kilogramm volt a feldolgozóiparban keletkező veszteség egy lakosra vetítve. Magyarországon ez az érték 115 kilogrammot tett ki.

A FAO Swedish Institute for Food and Biotechnology kutatása

A FAO megbízásából a *Swedish Institute for Food and Biotechnology* (SIK) 2011-ben készített tanulmánya (Gustavsson *et al.*, 2011) az élelmiszer-hulladékok globális méretéről – támaszkodva Parfitt *et al.* (2010) megállapításaira – az alábbiakban ismertetett élelmiszer-vesztés és élelmiszer-pazarlás fogalmakat vette alapul.

Az élelmiszer-vesztés az eheto élelmiszerek tömegének csökkenését jelenti az élelmiszerlánc egészében. Élelmiszerlánc alatt azon tevékenységek egymásra épülő sorozata értendő, amelyek kifejezetten emberi fogyasztásra alkalmas élelmiszereket eredményeznek. Élelmiszer-vesztés az élelmiszer-ellátási lánc termelési, betakarítás utáni és feldolgozási szakaszában keletkezik. Az élelmiszerlánc végén, a kiskereskedelem és a végső fogyasztás szakaszában keletkező élelmiszer-vesztés inkább élelmiszer-pazarlásnak tekinthető, ez a megnevezés egyben utal a kiskereskedelem és a végső fogyasztók élelmiszer-hulladékok keletkezésével kapcsolatos magatartására is (Parfitt *et al.*, 2010).

Az élelmiszer-vesztés vagy -pazarlás (*food loss* és *food waste*, FLW) mérése e módszertan szerint – eltérően az EU megközelítésétől – csak az emberi fogyasztásra szánt termékekre irányul, kizárva a takarmányokat és a nem ehető termékreszeket. Fogalom meghatározás szerint az élelmiszer-vesztés vagy -pazarlás az élelmiszerlánc egészében elveszett vagy elpazarolt élelmiszerek összessége. Ezért az eredetileg emberi fogyasztásra szánt élelmiszer, ami kijut az élelmiszerláncból, élelmiszer-vesztésnek vagy -pazarlásnak minősül, még akkor is, ha azt egyéb, nem élelmiszer célú felhasználásra (pl.: takarmány, bioenergia stb.) fordítják. Ez a megközelítés megkülönbözteti a „tervezett” nemélelmiszer-felhasználásokat (*non-food use*) a „nemtervezett” nemélelmiszer-felhasználásoktól, és az utóbbit élelmiszer-vesztésként vagy -pazarlásként számolja el. Az élelmiszer-ellátási lánc megkülönböztetett szakaszai: mezőgazdasági termelés, betakarítás utáni kezelés és tárolás, feldolgozás, kereskedelem, fogyasztás (háztartások). A mezőgazdasági fázisban megkülönböztetésre kerül a növényi és állati eredetű veszteségek keletkezése: a növényi termékek esetében csak a betakarítási és az azt követő veszteségeket veszik figyelembe, míg az állati termékek-nél a tartás során az állatok betegsége, elhullása miatt adódó veszteségeket is élelmiszer-hulladéknak tekintik.

A SIK a fenti definíció alapján megbecsülte a világon elvesztegetett és elpazarolt élelmiszerek mennyiségét. Az élelmiszer-hulladékok mennyiségét az elérhető adatok felhasználásával, a globális élelmiszer-hulladékokról szóló irodalmak eredményei alapján és a SIK saját feltevéseire, becsléseire alapozva határozták meg. Minden egyes árucsoport esetében anyagáramlási modellt használtak az élelmiszer-hulladék elszámolásához az élelmiszerlánc minden egyes szakaszában. Az élelmiszerek ehető részeinek meghatározására konverziós tényezőket alkalmaztak. Az élelmiszer-ellátási lánc minden szakaszában az FLW mennyiségét a FAO 2007. évi élelmiszermérlegein keresztül becsülték meg. Ahol nem álltak rendelkezésre a megfelelő alapadatok, a SIK becsléseket végzett egyéb hasonló régiók hasonló termékcsoportjára vonatkozó adatainak felhasználásával.

A tanulmány eredményei szerint a megtermelt élelmiszerek ehető részeinek mintegy harmada, évente közel 1,3 milliárd tonna élelmiszer megy veszendőbe a világon. A közepes és magas jövedelmű országokban tetemes méretű az FLW, gyakran a még fogyasztásra alkalmas élelmiszerek is kidobásra kerülnek. Az alacsony jövedelmű országokban az élelmiszer-vesztés inkább az élelmiszerlánc korai és középső szakaszában keletkezik és sokkal kisebb méretű a háztartásokban keletkező pazarlás. Az egy főre jutó FLW a fejlett országokban, Európában és Észak-Amerikában 280-300 kg/fő/év¹ – mely becslés csaknem kétszerese az EU által számított értéknek, annak ellenére, hogy utóbbi beleértette a nem ehető melléktermékeket is a veszteségbe, de nem vette figyelembe az élelmiszer-ellátási lánc mezőgazdasági szakaszát. A fejlődő országokban, a szubszaharai Afrikában és Dél-, illetve Délkelet-Ázsiában az élelmiszer-hulladék nagysága 120-170 kg/fő/év. A veszteségfaktor (FLW aránya az emberi fogyasztásra megtermelt élelmiszerek ehető részeinek tömegéből) Európában és Észak-Amerikában 33 százalék, a szubszaharai Afrikában és Dél-, illetve Délkelet-Ázsiában 26–37 százalék közötti.

A fogyasztási szakaszban elpazarolt élelmiszer mennyisége Európában és Észak-Amerikában 95-115 kg/fő/év, ugyanez a már említett szubszaharai Afrikában és Dél-, illetve Délkelet-Ázsiában mindössze 6-11 kg/fő/év.

Az Európai Bizottság FUSIONS kutatása

A FUSIONS (*Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies*) az Európai Bizottság FP-7-es programja keretében támogatott kezdeményezés, az EU-ban az erőforrások hatékonyabb felhasználását szolgálja a keletkezett élelmiszer-hulladékok mennyiségének

¹ Megjegyzendő, hogy az egy főre vetített élelmiszer-vesztés és -pazarlás bár a nemzetközi szakirodalomban igen elterjedt, nem tekinthető tökéletes mutatónak, ugyanis azt sugallja, mintha az országok zárt gazdaságként működnének, nem veszi figyelembe az élelmiszer-külkereskedelmet.

csökkentése segítségével. A FUSIONS szakértői kidolgozták az élelmiszer-hulladék (*food waste*) fogalmát, illetve számszerűsítésének részletes módszertanát (FUSIONS, 2016a). Definíciójuk szerint az élelmiszer-hulladék olyan élelmiszer vagy az élelmiszer nem ehető része, amelyet eltávolítottak az élelmiszer-ellátási láncból hasznosítás vagy ártalmatlanítás céljából, beleértve a komposztálást, a növények beszántását, betakarításának mellőzését, az anaerob fermentációt, a bioenergia-termelést, az égetést, a szennyvízcsatornába engedést, a hulladéklerakást vagy a tengerbe ürítést. Az élelmiszer-hulladék valamennyi élelmiszer-kategóriát, így a folyadékokat is magában foglalja. Nem minősül élelmiszer-hulladéknak a redisztribúció (élelmiszer-adományozás), az élelmiszerek takarmányként való hasznosulása, valamint feldolgozásuk bioalapú anyagokká. Az élelmiszer-hulladékok ezen hasznosítási formái nem jelentik az élelmiszerlánc elhagyását. Az élelmiszer-hulladékok tömegének meghatározása a csomagolóanyagok nélkül történik. A FUSIONS módszertani kézikönyve (2016a) pontosan lehatárolja az élelmiszerlánc egyes szakaszainak (elsődleges termelés, élelmiszerfeldolgozás, nagy- és kiskereskedelem, piacok, vendéglátás, háztartások) kezdő- és végpontjait. Ez segít abban, hogy az élelmiszer-hulladékok mennyiségének meghatározásánál ne forduljanak elő átfedések, és az egyes szakaszok részesedése az élelmiszer-hulladékok termeléséből összehasonlítható legyen. Fontos megjegyezni, hogy a mezőgazdasági fázis kiindulópontja a növényi, állati termékek éretté válása, hiszen ekkor válnak alkalmassá arra, hogy belépjenek az élelmiszer-ellátási láncba. Az elsődleges termelés élelmiszer-hulladékaiiba ezért csak a betakarítás, vágás során és az azt követően keletkezett élelmiszer-vesztések számítnak bele, a betakarítást/vágást megelőző veszteségeket nem veszik figyelembe.

A FUSIONS módszertani kézikönyve szoros együttműködésben készült azon szakértők csoportjával, akik az FLW Standard kidolgozásában is részt vettek. A *Food Loss and Waste Protocol* több érdekelt fél (*The Consumer Goods Forum*, FUSIONS, *Initiative SAVE FOOD*, UNEP: *United Nations Environment Programme*, WBCSD: *World Business Council for Sustainable Development*, WRAP: *Waste & Resources Action Programme*, *World Resources Institute*) közötti partnerség, amelyek közösen fejlesztették ki az élelmiszer-vesztések és -pazarlás elszámolási és jelentéstételi standardját (*Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard*), rövidített nevén az FLW Standardot. Az FLW Standard olyan globális szabvány, amely előírásokat és iránymutatásokat tartalmaz az élelmiszer-ellátási láncból eltávolított élelmiszerek és/vagy az élelmiszerek kapcsolódó, nem ehető részei mennyiségének számszerűsítéséhez. Az FLW Standard célja, hogy az élelmiszer-hulladékok mennyiségének meghatározása és nyilvánossá tétele területén ösztönözze a konzisztenciát és az átláthatóságot (FLW *Protocol Steering Committee*, 2016).

Az élelmiszer-hulladékok felmérésénél használható módszerek a FUSIONS és az FLW Standard által alkalmazott megközelítések esetében egymással harmonizáltak. A két módszertan különbsége, hogy míg a FUSIONS az EU-tagországok számára készült és meghatározza számukra az alkalmazandó élelmiszer-hulladék fogalmát, addig az FLW Standard célcsoportja többféle lehet (kormányok, vállalkozások, települések, kutatók), és e különböző célcsoportok és felhasználók számára lehetővé teszi a *food loss* és a *food waste* (együtt: FLW) saját céljaiknak leginkább megfelelő meghatározását, definiálását. Az FLW Standard tehát tartalmazza az élelmiszer-hulladékok komponenseit, például az anyagtípusok vonatkozásában ezek lehetnek ehető és nem ehető részek, illetve az ellátási láncból kikerülő élelmiszer-hulladékok célállomásait, ahol tovább hasznosítják vagy ártalmatlanítják azokat. A felhasználó – összhangban a kitűzött célokkal – maga döntheti el, mely anyagtípusok és hulladék-célállomások kombinációját tekinti élelmiszer-hulladéknak.

Hasonlóságok is felfedezhetők a két módszertan között: mindkettő konszenzuson alapul, közös terminológiát használnak, a számszerűsítés megvalósításához követelményeket és ajánlásokat fogalmaznak meg, javaslatot tesznek rá, de nem írják elő a használható mérési módszereket (FUSIONS, 2016a).

A FUSIONS (2016b) becslése az első kísérlet volt arra, hogy a rendelkezésre álló tagállami adatokból, a FUSIONS élelmiszer-hulladékokra vonatkozó definíciójának megfelelően módosítva azokat, a kidolgozott módszertanra alapozva meghatározzák az EU28-tagországok élelmiszer-hulladékainak mennyiségét.

A FUSIONS eredményei alapján az EU-ban 2012-ben mintegy 88 millió tonna élelmiszer-hulladék keletkezett, ami egy főre vetítve 173 kilogrammot jelentett. Az élelmiszer-hulladék legnagyobb része, 53 százaléka a háztartásokból került ki, míg a második helyen az élelmiszeripar állt 19 százalékkal. A vendéglátás aránya az EU élelmiszer-hulladékaiból 12 százalékot, az elsődleges termelésé 11 százalékot, a kereskedelemé 5 százalékot tett ki (1. táblázat).

1. táblázat: **Az élelmiszer-hulladékok becsült mennyisége az EU28-tagországokban^{a)}, 2012**

	Élelmiszer-hulladék, millió tonna^{b)}	Élelmiszer-hulladék, kg/fő^{b)}	Élelmiszer-hulladék aránya, százalék	Megfelelő minőségű alapadatok
Elsődleges termelés	9,1±1,5	18±3	11	6 országból
Feldolgozás	16,9±12,7	33±25	19	4 országból
Nagy- és kiskereskedelem	4,6±1,2	9±2	5	11 országból
Vendéglátás	10,5±1,5	21±3	12	8 országból
Háztartások	46,5±4,4	92±9	53	11 országból
Összesen	87,6±13,7	173±27	100	

^{a)} Ehető és nem ehető részek együtt.

^{b)} 95 százalékos konfidenciaintervallum esetén.

Forrás: FUSIONS (2016b)

A FUSIONS számítása az előremutató egységesítési törekvés ellenére számos gyengéséget tartalmazott. Az élelmiszer-hulladék mennyiségeinek becslésekor meglehetősen magas volt a bizonytalanság; a megközelítőleg 95 százalékos megbízhatósági tartományban ±14 millió tonna (vagy ±16 százalék). Ezért az élelmiszer-hulladékok összességére vonatkozó eredménytartomány e konfidenciaintervallumon belül 74 millió tonna és 101 millió tonna közé esik. Az egyes élelmiszerlánc-szakaszok tekintetében a bizonytalanság különböző, különösen az élelmiszeripar esetében látható jelentős eltérés a középértéktől.

A bizonytalanság több okra vezethető vissza. Egyrészt kevés olyan újabb keletű tanulmány állt rendelkezésre a tagországo kból, amelyek kellően jó minőségű, használható adatokat tartalmaztak. Adatokat csak a tagállamok negyedétől kaptak, ám élelmiszerlánc-szakaszonként értékelve az arányok még ennél is rosszabbak voltak, például az élelmiszeripari hulladékokról csak négy ország adott értékelhető információkat. Ezen kívül a megadott adatok a nagyobb, a kontinens északi és nyugati felén található tagországo kból származtak, amelyek adatai nem teljesen tükrözik az EU28 egyéb tagországoinak viszonyait.

A szerzők legfontosabb ajánlása, hogy az élelmiszer-hulladékok pontosabb számszerűsítéséhez az EU28 szintjén szükséges, hogy minél több tagállam végezzen pontos felméréseket. Ez elengedhetetlen lesz az EU-s célok² teljesülésének monitoringjához. Az ajánlás valamennyi termékpályaszakaszra vonatkozik, de az adathiány különösen szembetűnő volt az élelmiszer-feldolgozás és az elsődleges termelés ágazatokban. A megbízhatóbb jelentéstétel azáltal valósítható meg, ha a tagországo k egyes élelmiszer-hulladék fogalmat használnak, robusztus mintavételi eljárásokat (ami nem érzékeny az előfeltételek nemteljesülésére), és megfelelő mérési módszereket alkalmaznak. A tagállamok kormányai részéről szükséges a megfelelő források biztosítása az élelmiszer-hulladékok vizsgálatának elvégzéséhez!

² A FAO 12.3-as fenntarthatósági fejlesztési célja, amit az EU is elfogadott, arra irányul, hogy 2030-ig világszinten az egy főre jutó élelmiszer-hulladék mennyisége felére csökkenjen kiskereskedelmi és fogyasztói szinten, valamint a termelési és elosztási láncban keletkező élelmiszer-vesztesség csökkenjen, ideértve a betakarítás utáni veszteséget is.

Egyéb kutatások

A keletkező élelmiszer-hulladékok összetételét nemcsak tömegadatokat, hanem energiatartalom alapján is lehet vizsgálni. A *World Resources Institute* (WRI) a FAO (2011) jelentésének adataira támaszkodva az élelmiszer-hulladékok energiatartalma alapján végzett számításokat 2016-ban. Becslésük alapján a globális élelmiszerláncban emberi fogyasztásra szánt élelmiszer tömegének 32 százaléka kárba vész, ami energiatartalomban kifejezve 24 százalékot jelent. Kalkulációjuk szerint 2007-ben Európában keletkezett – energiatartalom alapján – a világ élelmiszer-vesztésének 22 százaléka. A legnagyobb veszteség a fogyasztási szakasznál jelent meg 52 százalékkal, majd a termelés (23 százalék), a termékkezelés és tárolás (12 százalék), a disztribúció és piac (9 százalék) következett. A feldolgozásnál keletkezett a legkevesebb veszteség, mindössze 5 százalék. A feldolgozóipar hozzájárulása az élelmiszer-vesztéshez a világ többi térségében is viszonylag alacsony volt, 2 és 9 százalék között ingadozott a vizsgált évben.

Szintén a WRI (2016) vizsgálata szerint az energiatartalomban mért veszteséghez a gabonafélék járultak hozzá legnagyobb arányban (53 százalék), míg a tömegben mért veszteséghez a zöldségek és gyümölcsök (44 százalék) (2. táblázat).

2. táblázat: **A kalóriában és mennyiségben mért veszteség megoszlása különböző mezőgazdasági termékeknél, 2007**

	Kcal-ban mért veszteség (100 százalék = 1,5 kvadrillió kcal)	Mennyiségben mért veszteség (100 százalék = 1,3 milliárd tonna)
Gabonák	53	19
Gyökerek és gumók	14	20
Zöldségek és gyümölcsök	13	44
Olajos növények	8	3
Hús	7	4
Tej	4	8
Hal és tenger gyümölcsei	1	2

Forrás: A Word Resource Institute (WRI) elemzése a FAO (2011) alapján

Magyarországra vonatkozólag az AKI (Aliczki és Stummer, 2013) készített számításokat az élelmiszer-vesztés és -pazarlás mértékére vonatkozólag a Hulladék-gazdálkodási Információs Rendszer 2011-es adatai alapján. A jelentés megállapította, hogy az élelmiszer-vesztés mérésére Magyarországon nincs kidolgozott módszertan, ezért a szerzők a rendelkezésre álló adatokra alapozottan készítették el az országra vonatkozó számításokat. Az adatbázis nem volt teljes körű, a felhasználható adatok a mezőgazdasági, feldolgozási és fogyasztói szintre korlátozódtak, nem tartalmazott kis- és nagykereskedelemre, illetve vendéglátásra vonatkozó adatokat. Az adatok alapján Magyarországon 2011-ben a mezőgazdaság, a feldolgozás és a fogyasztás fázisában 566 ezer tonna élelmiszer-hulladék keletkezett, aminek 10 százaléka a mezőgazdaságból, 51 százaléka a feldolgozóiparból, míg 39 százaléka a háztartásokból származott. A kapott eredményeket összevetve a BIS (2010) számításaival – a módszertani eltérések ellenére is – jelentős különbségek tapasztalhatók. Például a Hulladék-gazdálkodási Információs Rendszer 2011-es adatai alapján számított élelmiszer-vesztés a feldolgozás során 289 ezer tonna volt, ami mindössze a negyede a BIS által publikált 2006. évre vonatkozó értéknek.

Németország Szövetségi Élelmezési, Mezőgazdasági és Fogyasztóvédelmi Minisztériuma (*Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz*) megbízásából a Stuttgarteri Egyetem a Bécsi Agrártudományi Egyetemmél közösen megbecsülte az élelmiszer-hulladékok mennyiségét Németországban (Kranert *et al.*, 2012). A projekt keretében az élelmiszer-

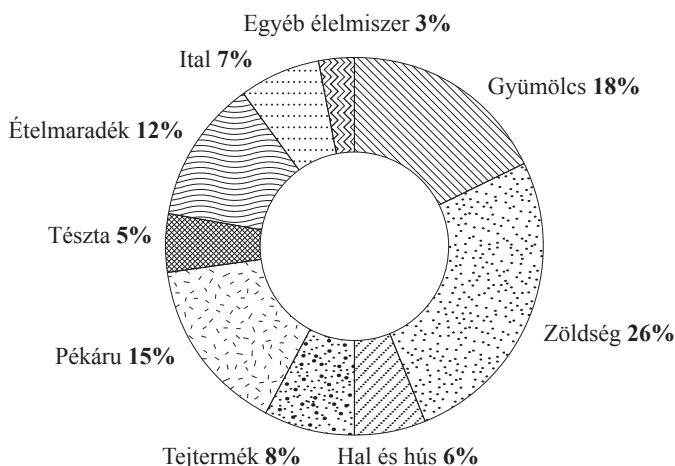
lánc valamennyi szakaszában számba vették a keletkező hulladékok mennyiségét, a mezőgazdasági fázis kivételével, ahol a szerzők szerint a téma összetettsége miatt elkülönített vizsgálatra van szükség. Definíciójuk szerint élelmiszer-hulladék mindaz a mezőgazdaságból, élelmiszer-feldolgozásból, nagy- és kiskereskedelemből, vendéglátásból és a privát háztartásokból kikerülő nyers vagy feldolgozott élelmiszer, ami az élelmiszerláncból való eltávolításakor még emberi fogyasztásra alkalmas lenne. Az élelmiszer-hulladékokat három csoportra bontották:

- az elkerülhető élelmiszer-hulladékok eltávolításuk pillanatában még korlátozás nélkül élvezhetők vagy kellő időben történő felhasználás esetén élvezhetők lettek volna;
- a részben elkerülhető élelmiszer-hulladékok a fogyasztási szokásoktól függően keletkeznek, például almahéj, kenyérhéj;
- a nem elkerülhető élelmiszer-hulladékok az élelmiszerek nem ehető részei (pl. csontok, banánhéj), de lehetnek ehető részek is, például a burgonya héja.

A kutatás eredményei alapján (a becsült mennyiségek középértékei, elkerülhető és nem elkerülhető élelmiszer-hulladékok együtt) Németországban évente 11 millió tonna (134 kg/fő) élelmiszer-hulladék keletkezik (az elsődleges termelés nélkül), ennek 61 százalékát a háztartások adják. A feldolgozóiparból és a vendéglátóiparból származik az élelmiszer-hulladékok 17-17 százaléka és csak 5 százalék jut a kereskedelemre. A háztartásokból 5 millió tonna élelmiszer-hulladék kerül a kommunális hulladékgazdálkodási rendszerbe, ezen felül a becslések szerint mintegy 1,7 millió tonna olyan élelmiszer-hulladék keletkezhet, amit a háztartások kiöntenek a csatornába, az állatokkal feletetik vagy komposztként hasznosítanak. A háztartásokban keletkező élelmiszer-vesztés egy főre vetítve 81,6 kilogramm évente, aminek 47 százaléka elkerülhető hulladék lenne. Az elkerülhető élelmiszer-hulladék éves mennyisége tehát 3,2 millió tonna, amihez a becslések szerint 1,2 millió tonna részben és 2,3 millió tonna nem elkerülhető élelmiszer-hulladék társul.

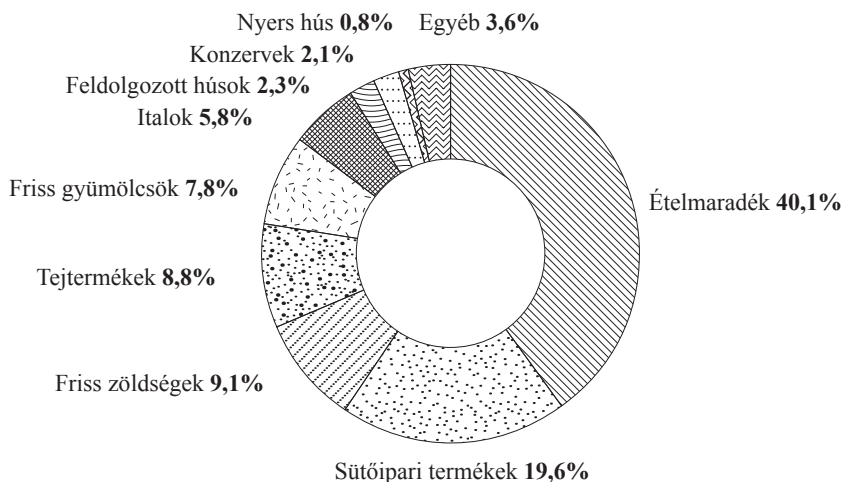
A háztartásokban az elkerülhető és részben elkerülhető élelmiszer-hulladék megoszlása termék-kategóriánként a becslések szerint a következő: 18 százalék gyümölcs, 26 százalék zöldség, 6 százalék hal és hús, 8 százalék tejtermék, 15 százalék pékáru, 5 százalék tészta, 12 százalék ételmaradék, 7 százalék ital, 3 százalék egyéb élelmiszer (2. ábra).

2. ábra: A német háztartásokban az elkerülhető és részben elkerülhető élelmiszer-hulladék megoszlása termék-kategóriánként



Hasonló kutatást végeztek Magyarországon a Nébih kutatói 2016 novemberében, 100 háztartás bevonásával, amely több, de nem minden demográfiai szempontból reprezentálta a magyarországi lakosság összetételét. A szerzők itt is elkerülhető és nem elkerülhető élelmiszerekre osztották fel a veszteségeket, emellett egy harmadik kategóriát is használtak, az ún. potenciálisan elkerülhető veszteségeket, ami a felhasználó nézőpontjától függően volt ehető vagy nem ehető élelmiszerrész. Az egyhetes adatfelvétel extrapolációjával meghatározták az éves egy főre jutó élelmiszer-pazarlást, ami méréseik szerint 68,04 kilogramm volt. Ebből 32,07 kilogramm tekinthető el nem kerülhető, 2,83 kilogramm potenciálisan elkerülhető, 33,14 kilogramm pedig elkerülhető veszteségnek, azaz élelmiszer-pazarlásnak (Szabó-Bódi *et al.*, 2018). Az elkerülhető élelmiszer-vesztéseket hasonlóan kategorizálták a szerzők, mint a németországi kutatásban, ezért a kapott eredmények jól összevetethetők (3. ábra). Szembetűnő, hogy a magyarországi háztartásokban jóval nagyobb súllyal szerepel az ételmaradék, ami összefügghet azzal is, hogy Magyarországon többen főznek otthon, mint Németországban. Szintén szembeötlő, hogy jóval magasabb a német háztartásokban a friss zöldségek és gyümölcsök pazarlása, amit valószínűleg az magyaráz, hogy Magyarországon a zöldség- és gyümölcsfélék fogyasztása jóval elmarad az EU átlagától.

3. ábra: **A magyarországi háztartásokban az elkerülhető és részben elkerülhető élelmiszer-hulladék megoszlása termékkategóriánként**



Forrás: Szabó-Bódi *et al.* (2018) adatai alapján a NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatói Osztályán készült összeállítás

A németországi Élelmészeti és Mezőgazdasági Minisztérium (BMEL, 2012) közleménye is megjegyzi: Az egyes hulladékkategóriákban és értékláncszakaszokban nagyok az eltérések a becsült minimum-, illetve maximummennyiségek között, és ezzel együtt jelentősek a statisztikai bizonytalanságok. További kutatásra van szükség számos területen – különösen az élelmiszeriparban és a kereskedelemben jellemzőek az adathiányok, nem egységesek a meghatározások (pl. egyes adatforrásként használt élelmiszeripari tanulmányokban a harmadik félnek átadott vagy takarmányként felhasznált élelmiszer-hulladékok hulladéknak minősültek, míg másokban nem) és a gyakran különböző mérési módok megnehezítik a megbízható adatok megszerzését. Ezért bármilyen tanulmány, bármennyire átfogó és alapos, jelenleg csak becsléseket szolgáltat.

A szlovén statisztikai hivatal (SURSTAT, 2016) jelentése alapján Szlovéniában az egy főre eső élelmiszer-hulladék mennyisége 73 kilogramm volt 2015-ben, ami 14 százalékos növekedést jelentett 2013-hoz képest. A mintegy 150 ezer tonnányi élelmiszer-hulladék 48 százaléka a háztartásoknál képződött, az élelmiszergyártás 24 százalékért felelt, majd a vendéglátás és közétkeztetés, valamint a

kereskedelem következett 19, illetve 9 százalékkal 2015-ben. A keletkező élelmiszer-hulladék mennyiségének 36 százaléka ehető, míg 64 százaléka nem ehető kategóriába tartozott. A háztartások esetében csak annak a hulladéknak tudták a mennyiségét figyelembe venni, ami bekerült a hulladékkezelési rendszerbe. Az élelmiszer-hulladékok 15 százaléka került hulladéklerakó telepekre, a többi 85 százalék egyéb módon hasznosult (pl.: komposztálás, biogáztermelés).

A felmérésben használt, élelmiszer-hulladékokra vonatkozó definíció tartalmában hasonló a BIS (2010) által használt megközelítéshez. Módszertanuk szerint a háztartások esetében az élelmiszer-hulladékok közé az el nem fogyasztott nyers és feldolgozott élelmiszerek tartoztak, beleértve az étel tárolása, elkészítése és fogyasztása során keletkező veszteségeket is. Az élelmiszer-termelés, kereskedelem, valamint vendéglátás és közétkeztetés esetében az élelmiszer-hulladékok között tartották nyilván az értékesítésre nem kerülő – ezáltal a fogyasztókhoz el nem jutó – élelmiszereket.

Svédországban a *Swedish Environmental Protection Agency* (2014) tanulmánya szerint 2012-ben összesen 1,2 millió tonna élelmiszer-hulladék keletkezett (egy főre vetítve ez 127 kg), amelynek legnagyobb része, 64 százaléka a háztartásokhoz köthető. A felmérés során az élelmiszeripar (14 százalék), a kereskedelem (5 százalék), az éttermek (12) és az egyéb cateringszolgáltatások (5 százalék) kibocsátását vizsgálták a háztartások mellett. A mezőgazdaságra és a halászatra nem állt rendelkezésre adat, így az ott keletkező élelmiszer-hulladék nem volt része a vizsgálatnak, továbbá csak a szilárd hulladék került beszámításra, a folyékony hulladékokra nem voltak adatok, csak egyes esetekben: az élelmiszeripari hulladék esetén igen, ezért ott az értékek ezzel együtt értendők.

Az elkerülhető (*unnecessary*) élelmiszer-hulladék közé tartozott az, ami jobb tárolás, kezelés és időben történő fogyasztás esetén elfogyasztásra kerülhetett volna. Nem elkerülhető (*unavoidable*) élelmiszer-hulladék az elkészítés, termelés esetén keletkezik, nehéz csökkenteni. Melléktermék, hulladék (*by-product/waste*) a termelés során keletkező olyan anyagok, maradékok, amelyeket fel tudnak használni (pl. állati takarmánynak). Abban az esetben, ahol erre rendelkezésre álltak külön adatok, nem lettek hulladékként elszámolva.

Az élelmiszeripari feldolgozás során keletkező hulladék nagy részét a vágóhídi hulladékok (belsősegek, vér, tollak, aprólék), valamint a termesztett növények elsődleges feldolgozása során keletkezett veszteségek teszik ki. A melléktermékek sok esetben máshol alapanyagként felhasználhatók, így azokat a tanulmány nem számolja az élelmiszer-hulladékok közé (pl.: savó, maradék zöltségek, gyümölcsök). Az elkerülhető – nem elkerülhető hulladék definíciója nem ad pontos határokat, így a számok is nagymértékben variálódhatnak az élelmiszer-feldolgozás szakaszában: szűkebb értelmezés esetén 171 ezer tonna, azonban tágítva a fogalmat 642 ezer tonna hulladék keletkezett. Ezen kívül az étkezési és a kulturális szokások is nagymértékben befolyásolhatják ezt.

Az élelmiszer-hulladékért legnagyobb részben a háztartások felelősek, az évi 127 kg/fő hulladékból itt keletkezik 81 kg. Ennek nagyjából 35 százaléka a nem elkerülhető. Az adatok egyrészt a biológiai újrahasznosításra küldött (pl. komposztálás) és az égetőbe küldött kevert hulladék összetételének vizsgálatán alapulnak. Az adatok alapján az élelmiszer-hulladékoknak csupán 33 százalékát küldik a háztartások biológiai lebontásra és hasznosításra (251 ezer tonna), a nagy része a hulladékégetőbe kerül.

Beretta *et al.* (2013) tanulmánya számszerűsíti az élelmiszer-hulladékokat Svájcban az élelmiszer-értéklánc különböző szakaszaiban (mezőgazdasági termelés, betakarítás utáni kezelés és disztribúció, feldolgozás, kiskereskedelem, vendéglátás és háztartások). Huszonkét élelmiszer-kategóriát külön-külön modelleztek az anyag- és energiaáram-elemzés eszközével, az élelmiszer-értéklánc 31 vállalata, közintézmények, egyesületek, valamint irodalmi adatok alapján.

A tanulmányban használt definíció azt az élelmiszert jelenti, amelyet eredetileg emberi fogyasztásra szántak, majd nem élelmezési célra használtak fel, vagy hulladékként ártalmatlanításra került

(pl.: takarmánycélú felhasználás, leadás biogázüzemnek, ártalmatlanítás szilárdhulladék-égetőben). Az élelmiszer-hulladékokat három kategóriába sorolják: elkerülhető, részben elkerülhető és nem elkerülhető hulladékok. A részben elkerülhető hulladékok közé azok az élelmiszerek és italok kerültek, amelyeket egyes emberek elfogyasztanak, míg mások nem (pl. almahéj), bizonyos módon elkészítve elfogyaszthatók (pl. a burgonya héja), vagy bizonyos minőségi kritériumok miatt kikerülhetnek az élelmiszerláncból (pl. görbe répa). Az élelmiszerek nem ehető részei mellett szintén nem elkerülhető élelmiszer-hulladéknak minősültek a betakarítás, tárolás, szállítás és a feldolgozás azon veszteségei, amelyek nem kerülhetők el a legjobb elérhető technológiák alkalmazásával, illetve észszerű többletköltségek mellett.

A svájci kutatók által használt élelmiszer-hulladék definíció hasonló a FAO által használt fogalomhoz (Gustavsson *et al.*, 2011), azonban el is tér attól, mivel előbbi figyelembe veszi a nem elkerülhető hulladékokat is (de az eredményeket elkülönítetten is bemutatja, lásd később). Emellett nem különíti el az élelmiszer-veszteséget az élelmiszer-pazarlástól, szinonimaként használva a két kifejezést.

A vizsgált 22 élelmiszer-kategória kiválasztásánál figyelembe vették a svájci fogyasztói kosárban betöltött szerepüket, valamint a hulladékká válás szempontjából lényeges jellemzőiket. Az élelmiszerek kategóriáinak meghatározása az élelmiszer-összetevők szintjén történt, hogy elkerüljék a többszörös számbavételt. Például a kenyerek és cukrászsütemények kategóriájában csak a búzát modellezték; a többi összetevő, mint a cukor és a tojás más kategóriákba kerültek.

Az energiamérleg azt mutatja, hogy az összes megtermelt energia (ehető és nem ehető termés a betakarításkor és az állati termékek mennyisége, beleértve a vágóhulladékot) 48 százaléka elveszik az élelmiszerláncban. Mennyiségben ez magasabb, 64 százalék és azt jelenti, hogy az elsődleges termelésű mezőgazdasági alapanyagok mennyiségének csak 36 százaléka hasznosul. Az egy főre jutó elkerülhető élelmiszer-hulladék mennyisége Svájcban 299 kg/fő/év, ami közel áll a FAO becsléséhez (Európában 280 kg/fő/év).

Energiatartalomban kifejezve az élelmiszer-hulladékok keletkezéséhez legnagyobb mértékben a háztartások és a feldolgozás járul hozzá (mindkettő az élelmiszerlánc-szakaszba érkező inputok több mint 20 százalékaival). A feldolgozás veszteségeinek közel kétharmada nem elkerülhető, míg a háztartások veszteségeinek nagy része elkerülhető lenne. Az elkerülhető veszteségek második legnagyobb hozzájárulása a bevitt inputokhoz képest a vendéglátásban jellemző (13,5 százalék). Mindazonáltal hozzájárulása a teljes elkerülhető veszteséghez csak 5 százalék, mert a vendéglátásban csak az élelmiszerek 15 százalékát fogyasztják el, míg a háztartásokban 85 százalékát.

Az elkerülhető és részben elkerülhető élelmiszer-hulladékok aránya az élelmiszer-ellátási lánc szakaszaiban (csak energiatartalomban kifejezve közlik az adatokat):

- háztartások 45 százalék,
- feldolgozás 31 százalék,
- elsődleges termelés 13 százalék,
- vendéglátás 5 százalék,
- kiskereskedelem 4 százalék,
- betakarítás utáni kezelés, disztribúció 2 százalék.

A mezőgazdaságban az elkerülhető veszteségek 13 százalékot tesznek ki. Ez a frakció valójában magasabb, mint az itt jelzett, mivel a be nem takarított növények adathiány miatt nem kerültek be a modellbe.

Az egyes termékpályák veszteségeire vonatkozó bizonytalansági becslések azt mutatták, hogy a kiskereskedelem és a háztartások veszteségadatai a legmegbízhatóbbak. A veszteségek a feldolgozóiparban ezzel szemben meglehetősen bizonytalanok, mivel a hulladékkeletkezés alapvetően eltérhet a különböző termékek, valamint a feldolgozási módok esetében. Emellett a külső tényezők is fontos

szerepet játszhatnak, például a gabona minőségi vesztesége évről évre igen változó, az időjárástól és a minőségi előírásoktól függően.

Ausztráliában számos olyan tanulmányt készítettek, amelyek az élelmiszer-hulladékok keletkezett mennyiségével foglalkoznak. Mason *et al.* (2011) 1262 ilyen jellegű tanulmányt, például regionális hulladékgazdálkodási hatóságok jelentéseit, kutatásokat, nemzeti tanulmányokat tekintett át. Míg ezeknek a vizsgálatoknak a többsége megfelelő minőségű és releváns volt az eredeti rendeltetésük szempontjából, a tanulmányok adatainak aggregálása nem volt lehetséges abból a célból, hogy az élelmiszer-hulladékokról országos szinten kellően pontos következtetésekre jussanak. A rendelkezésre álló adatok ugyanis rendkívül változatosak a vizsgálat tárgya (csomagolás, élelmiszer-hulladék, „zöld” hulladék), földrajzi lefedettség, módszertan és mintavétel szempontjából. A szerzők ezért arra a következtetésre jutottak, hogy az élelmiszer-hulladékokkal kapcsolatos kihívások kezelését szolgáló szakpolitika megalapozásához, valamint az előrehaladáshoz (Ausztráliában az élelmiszer-hulladékokra mint fontos újrahasznosítható erőforrásokra tekintenek) nagyobb és következetesebb adatbázis létrehozására lenne szükség.

Ausztrália 2030-ig felére kívánja csökkenteni a keletkezett élelmiszer-hulladékok mennyiségét. Ennek érdekében megalkották nemzeti élelmiszer-hulladék stratégiájukat (Australian Government, 2017). A stratégia megvalósításának első lépése egy élelmiszer-hulladék adatbázis létrehozása az élelmiszerlánc mentén, egységes módszertan alapján, valamint az előrehaladás nyomán követéséhez a megfelelő indikátorok kidolgozása. Az ausztrál nemzeti élelmiszer-hulladék stratégia széles körű és átfogó fogalom meghatározást tartalmaz az élelmiszer-hulladékokra vonatkozóan. Élelmiszer-hulladéknak számítanak mind a szilárd, mind a folyékony élelmiszerek, amelyeket emberi fogyasztásra szánunk, de azok nem jutnak el a fogyasztóhoz, vagy amennyiben eljutnak hozzá, nem kerülnek elfogyasztásra. Az élelmiszer-hulladék magában foglalja az ún. „étkezési élelmiszert”, azaz az elfogyasztható, de hulladékká váló élelmiszereket és az étkezésre nem alkalmas élelmiszerrészeket is, amelyeket nem fogyasztanak el, mert nem fogyaszthatók vagy nincs rájuk kereslet, mert a fogyasztók nem kívánják elfogyasztani azokat. Az élelmiszer-hulladékok között figyelembe veszik az Ausztráliába importált és az ott ártalmatlanításra kerülő, hulladékká vált élelmiszereket és az exportra előállított vagy gyártott élelmiszereket, amelyek nem hagyják el Ausztráliát. Az élelmiszer-hulladék definíciójából kizárásra kerülnek azok az Ausztráliában előállított és gyártott élelmiszerek, amelyeket egy másik országba exportálnak és ott hulladékká válnak. Ez a meghatározás tehát magában foglalja a teljes friss és feldolgozott élelmiszerrendszert, beleértve a nem ehető élelmiszerrészeket is, ami mögött az a megfontolás húzódik meg, hogy a jövő szempontjából a teljes rendszerben lehetőség van jobb környezeti, gazdasági és társadalmi eredmények elérésére.

Ausztrália kormánya – a megalkotott élelmiszer-hulladék stratégiájával összhangban – 2018-ban előremutató lépésre szánta el magát, megalapítva egy kifejezetten élelmiszer-hulladékos kutatásokkal foglalkozó központot, a Fight Food Waste Cooperative Research Centre-t (CRC). A CRC létrehozásának célja, hogy javítsa az ipar jövedelmezőségét, kezelje az élelmiszer-bizonytalanságot és növelje Ausztrália mint a prémium élelmiszertermékek fenntartható termelője hírnevét. A kutatóközpont működésében 60 ausztráliai és tengerentúli szereplő vesz részt, melyek összesen 103 millió dollárt adtak össze a kutatásokra, amihez további 30 millió dollárral az ausztrál kormány is hozzájárult. A kollaboratív központ összefogja az élelmiszerlánc szereplőit, az elsődleges termelőket, feldolgozókat, kiskereskedőket, élelmiszermentő ügynökségeket, valamint a szolgáltatókat és a vezető kutatóintézeteket Ausztráliából (<https://fightfoodwastecrc.com.au>).

Paul van der Werf és Gilliland (2017) szisztematikus szakirodalmi áttekintésének az volt a célja, hogy összegyűjtse és értékelje az élelmiszer-veszteségre és hulladékokra vonatkozó becslést vagy mért értékeket a teljes élelmiszer-ellátási láncban belül a fejlett országokra vonatkozóan. Az 55 kiválasztott felmérésből a legtöbb (43,6 százalék) az élelmiszer-ellátási lánc fogyasztói szakaszára vonatkozott, ahol az átlagos érték 114,3 kg/fő/év volt. Az összes élelmiszer-veszteség és hulladék a vizsgált kimu-

tatások átlagában 198,9 kg/fő/év volt. Bár ez az áttekintés több szempontból (módszertan, földrajzi hatókör, élelmiszer-hulladékok meghatározása stb.) is egymástól igen eltérő és változatos adatokon alapult, azt kimutatta, hogy az élelmiszerlánc fogyasztási szakaszában Észak-Amerikában szignifikánsan magasabb volt az élelmiszer-hulladék mennyisége az európai átlaghoz képest ($p = 0,003$). Továbbá a teljes élelmiszer-hulladék értékei jelentősen magasabbak a közvetett becslések, mint a direkt mérések esetében ($p = 0,035$). Következtetésük, hogy az élelmiszer-vesztés és hulladék mennyiségére vonatkozó becslések pontosságának növeléséhez további kutatásokra van szükség, elsősorban a súlyalapú közvetlen mérések, illetve a statisztikailag megbízható módszerek kidolgozása terén. Olyan egységes módszerre lenne szükség, mely eltérő földrajzi környezetben is reprodukálható és használható.

Összegzés

A világon számos próbálkozás történt az élelmiszer-hulladékok felmérésére, ami az egész világra, egy-egy régióra vagy országra terjedt ki. A kapott eredmények azonban közvetlenül, a felmérés módszere és az adatok tartalmának ismerete nélkül nem értékelhetők és nem hasonlíthatók össze. Ennek oka, hogy noha a probléma globális szintű – ami az élelmiszerek előállításának során felhasznált erőforrások elpazarlását jelenti –, még mindig nem alakult ki az élelmiszer-hulladék fogalmának egységes értelmezése, illetve felmérésének elfogadott módszertana. A másik ok, hogy az élelmiszerlánc során az élelmiszer-hulladékok dekoncentráltan keletkeznek, így teljes körű felmérésük drága és szinte lehetetlen, mivel a hulladékkeletkezés helyéhez való hozzáférés korlátozott. Az élelmiszer-hulladékok tömegére ezért a meglévő statisztikai adatokból, mérlegekből, egy adott mintán végzett mérések adatainak kiterjesztéséből, más országokban történt felmérések adaptálásával stb. lehet becsléseket végezni. Az irodalomfeldolgozás során arra a következtetésre jutottunk, hogy az élelmiszer-hulladékok tömegére, azon belül különösen az élelmiszeriparban keletkező élelmiszer-hulladékok mennyiségére, arányára kapott eredmények igen nagy bizonytalanságot tartalmaznak, ezért komoly szórást mutatnak.

Élelmiszer-veszteségek az élelmiszeriparban

Az élelmiszer-veszteségek mennyisége az élelmiszeriparban

Az élelmiszeripar az élelmiszer-ellátási láncon belül jelentős hulladéktermelő, de a veszteségek becsült értéke és aránya tág határok között mozog, ahogyan az előzőekben láthattuk. Az eltérő becslések oka döntően a különböző definíciókból és megközelítésekből ered. Az élelmiszeriparban keletkező hulladékok egy része a technológiából eredő, el nem kerülhető veszteség, más része viszont nagyobb odafigyeléssel csökkenthető lenne. Abban a kérdésben, hogy e kettő milyen arányban áll egymással, szintén erősen ellentmondó véleményekkel lehet találkozni a szakirodalomban.

A tisztánlátást nehezíti, hogy az élelmiszeriparban keletkező hulladékok egy része nem biológiai jellegű, hanem szerves eredetű vagy műanyag csomagolóanyag, ami az alapanyaghoz, a gyártás során felhasznált segédanyagokhoz vagy a késztermékhez kapcsolódik. Noha ezeknek a hulladékoknak a kezelése is jelentős terhet ró az élelmiszeripari szereplőkre, ezek definíciószerűen nem tartoznak az élelmiszer-veszteségek közé.

Szintén túlmutat az élelmiszer-hulladékok témakörén a szennyvíz, jóllehet az élelmiszeripar jelentős szennyvíztermelő. Az élelmiszeripari szennyvíz az alapanyagok és a gépek tisztítása, terméktípusok közötti váltás, illetve bizonyos gyártási folyamatok során is keletkezhet. Jórészt szerves anyagokkal szennyezett, de a technológiai elemek tisztítására használt vizek vegyszereket is tartalmazhatnak. Főleg a tejiparra jellemző, hogy a gyártási veszteség vízzel keverten jelenik meg, éppen ezért ezen ágazat veszteségeinek mérése jelenti a legnagyobb kihívást.

Egyes szerzők külön kategóriaként kezelik a gyártás során keletkező, más ágazatok által hasznosítható hulladékokat, amelyeket inkább melléktermékként emlegetnek, míg mások az egész halmazt élelmiszer-veszteségnek tekintik. Frohnmaier *et al.* (2015) szerint például az élelmiszeriparban nem csak a technológiából eredő melléktermékek okozhatnak veszteséget, de a csomagolás, a logisztika, a minőségbiztosítási követelmények, a technológiai hibák és a nem egyenletes keresletből eredő időszaki túlermelés is hozzájárulhat a hulladékok keletkezéséhez.

Nagy különbségek adódhatnak abból is, hogy a veszteségek számbavétele során csak a szilárd hulladékokkal számolnak vagy a folyékony halmazállapotú veszteségeket is figyelembe veszik.

Az US Environment Protection Agency (2012) például az USDA adataira hivatkozva az egy főre vetített szilárd hulladéktermelést összesítette a főbb hulladéktermelő élelmiszeripari szakágazatokban. A kutatásban előzetesen kiválasztott szakágazatok a zöldségfeldolgozás, a húsipar, a gyümölcsfeldolgozás, a sörgyártás és a tejipar voltak. Ez utóbbi ugyan nagy hulladéktermelő szakágazatnak tekinthető, de jellemzően folyékony hulladékok keletkeznek, így a szilárd hulladékok hiánya miatt végül kizárásra került. A becslés a legnagyobb szilárd hulladéktermelést a zöldségfeldolgozásnál mutatta ki, amit a húsipar, majd a gyümölcsfeldolgozás követett. A legutolsó, 2009. évi adatok alapján tonnában kifejezve a zöldségfeldolgozás hulladéktermelése 18,8 millió tonna, a húsiparé 13,4 millió tonna, a gyümölcsfeldolgozásé 7,8 millió tonna volt. Hulladékként a szerzők a gyártás során keletkező melléktermékeket azonosították, például a zöldség- és gyümölcsfeldolgozásban a veszteség összetétele: levél, héj, mag, kéreg, magház, pép, törköly, esetleg gally, illetve szennyezett, romlott zöldség vagy gyümölcs. A húsiparra jellemző hulladékok fenti logika szerint főleg a feldolgozás első szakaszában, a vágás során keletkeznek, úgymint vér, fekália, szőr, zsiradék, toll, csont. A mennyiség nagyban függ a feldolgozott állatfajtól. A szakértők véleménye szerint az állati hulladékok jelentős része újrahasznosítható például állati takarmány előállítására, műtrágya gyártására vagy a kozmetikai ipar számára, ez alól csak a fekália jelent kivételt.

Más becslések is arra következtetésre jutottak, hogy a zöldségek-gyümölcsök azok, amelyeknél a legnagyobb a veszteség: 52 százalék. A *National Resource Defense Council*, a *Journal of Consumer Affairs* és a *Food and Agriculture Organization* eredményei szerint (Egyesült Államok, Kanada, Új-Zéland és Ausztrália területén végzett kutatás) a tenger gyümölcseinek is a fele veszteség, hulladék lesz, a gabonatermékek 38 százaléka és a húsfélék 22 százaléka megy veszendőbe. Legjobb aránnyal a tejtermékek rendelkeznek, igaz, ott is a megtermelt mennyiségnek az ötöde nem kerül fogyasztásra (Plumer, 2012).

Parry (2016) becslése szerint ugyanakkor Nagy-Britanniában az élelmiszergyártás során keletkezett élelmiszer- és italhulladék legnagyobb részéért a tejipar felelős (23 százalék), ezt követi a húsipar (18 százalék), az egyéb élelmiszeripari termékek gyártása (15 százalék), a zöldség- és gyümölcsfeldolgozás (11 százalék), a pékáru gyártása (10 százalék), az alkoholos italok gyártása (7 százalék), a félkész ételek gyártása (7 százalék), az édességgyártás (3 százalék), az üdítőgyártás (3 százalék), a malomipari termékek gyártása (1 százalék) és a cukorgyártás (kevesebb mint 1 százalék). Egy másik statisztika szerint, ami bemutatja mind a feldolgozókat, mind a kereskedőket 2015-ös adatait az Egyesült Királyságban, a legnagyobb mennyiségben a tejtermékekből keletkezett hulladék, mintegy 200 ezer tonna, melyet a húsfélék, halak követtek 180 ezer tonnával, e két ágazat felel a teljes hulladék közel 45 százalékáért. Ezeket követi a zöldség-gyümölcsből és a pékárukból származó veszteség, ami összesen 100 ezer tonna körül alakult.

A fellelhető szakirodalom tehát ellentmondásos adatokat tartalmaz az élelmiszeriparban keletkező veszteségek mennyiségére vonatkozóan, amelynek oka legtöbb esetben az eltérő kutatási módszertanban keresendő. Példaként említhető az *US Environment Protection Agency* (2012) kutatása, amely csak a szilárd hulladékokat számszerűsítette, kizárva ezzel a tejipart az elemzésből. Más kutatások alapján viszont a folyékony hulladékokat is számításba véve a tejipar az egyik legjelentősebb hulladéktermelő szakágazat.

Az élelmiszer-veszteségek keletkezésének okai és megoldási javaslatok az élelmiszeriparban

Az élelmiszer-hulladékok kezelésére vonatkozó megoldások tekintetében sincsenek egyértelmű válaszok. Gunders (2012) szerint például a hulladék csökkentése nagyrészt a hatékonyság növelésével elérhető lenne, de a teljes élelmiszerláncot vizsgálva kiderülhet, hogy az egyik szakaszban megspórolt hulladék a másik szakaszra tevődhet át. Például ha nő a tisztított, hámozott, magozott élelmiszerek, készételek aránya, a feldolgozóknál nagyobb lesz a veszteség, azonban a háztartásoknál kevesebb hulladék keletkezik. Fontos azt is mérlegelni, hogy feldolgozottabb élelmiszerek esetében a megfelelő csomagolás miatt a csomagolóanyagok költsége és mennyisége is nő, ami több hulladék termelődéséhez vezethet.

Az élelmiszeriparban keletkező melléktermékek, hulladékok kérdését leggyakrabban technológiai vonatkozásban vagy környezetterhelési szempontból vizsgálja a nemzetközi szakirodalom, de az utóbbi évtizedben több kutatóműhely elkezdett foglalkozni az élelmiszer-veszteségek megelőzésével, csökkentési lehetőségeivel is. Poonsprait (2005) az angliai élelmiszeripar hulladékcökkentéséről írt. Megállapítása szerint a leghatékonyabb stratégia az, hogyha már a „forrásnál”, a beszerzésnél csökkentik a hulladékot a vállalatok. A kutatás főként a hulladék minimalizálására irányuló projektek gyakorlatát vizsgálja abból a célból, hogy felderítse azokat a problémákat, amelyekkel a vállalatok találkozhatnak, amikor ezt a stratégiájuk részévé akarják tenni. Az eredmények azt mutatták, hogy a sikeresség egyik fő feltétele a megfelelő állami szabályozás. Szükséges, hogy kialakuljon az újrahasznosítható anyagok „piaca”, valamint együttműködés épüljön ki a kisebb vállalatok között. A beszállítók nagyobb bevonásával, egyeztetésekkel csökkenteni lehet a csomagolóanyagokkal kapcsolatos problémát. Szintén Anglia volt a helyszíne egy másik kutatásnak, amely egy konkrét hulladék-

csökkentésre irányuló program eredményességét vizsgálta (Henningson *et al.*, 2004). A Kelet-angliai Hulladékminimalizálás az Élelmiszeriparban Projektben (*East Anglian Waste Minimisation in the Food and Drink Industry Project*) 13 vállalat vett részt: az alapanyag és a keletkező szilárd hulladék mennyiségét 1400 tonnával, a CO₂-kibocsátást 670 tonnával és a vízfelhasználást 70 ezer m³-rel csökkentették a technológiai fejlesztések révén. A legnagyobb megtakarítási lehetőség a szerzők szerint az alapanyag-felhasználásban rejlik: jelentős mennyiségű élelmiszer-minőségű hús kerül ki a feldolgozásból „elégtelen” minősítés miatt, általában vizuális okokból (pl. valamilyen felszíni sérülés a terméken). A projekt eredményeképpen a kevesebb hulladék miatt csökkentek a hulladéklerakás költségei is. Ez azt erősítette meg, hogy érdemesebb az erőforrás-csökkentő megoldásokat alkalmazni, mint a „csővégi” (*end-of-pipe*³) technológiákat. További kiemelendő eredmény volt, hogy a megtakarítás magával hozta a víz- és energiaszükséglet csökkenését, illetve az új technológiákkal mérséklődött a munkaerőigény is.

A Minnesotai Egyetem *Technical Assistance Programja* (MNTAP, 2017) több lehetőséget is felvázolt az élelmiszeripari vállalatoknak a veszteségek/hulladék csökkentésére. A szerzők fő lehetőségként az alapanyag-beszerzést, valamint a megfelelő gépek, berendezések használatát emelték ki, ugyanis e tényezők tehetőek felelőssé leggyakrabban a hibásan legyártott termékekért. Az eredmények szerint a feldolgozás optimalizálásával és az eszközök fejlesztésével a hulladék és veszteség csökkentésén túl a hatékonyság is növelhető. Néhány konkrét példa: ütemezés fejlesztése; kihasználtság növelése; kevésbé vagy egyáltalán nem „mérgező” tisztítóanyagok használata (szennyvíz tisztítása egyszerűbb és olcsóbb lesz).

Garrone *et al.* (2016) kutatása az újrahasznosítás és elosztás kihívásait vizsgálta. Véleménye szerint az élelmiszer-felesleg kezelésében nagy szerepe van az élelmiszerbankoknak és a segítségnyújtó szervezeteknek, ám ennek alapfeltétele a közöttük lévő kommunikáció és működőképes partnerség.

Mourad (2016) elemzésében az elmúlt időszaki kampányok, figyelemfelhívó kezdeményezések hatását vizsgálta. A hulladékcsökkentéssel kapcsolatos kutatásokat áttekintve kiemeli, hogy a megoldásoknak három szintje van: az első, és talán legfontosabb a megelőzés, aztán az újból történő felhasználás (emberi élelmezési célokra), végül pedig az újrahasznosítás (energia-előállításra, állati takarmánynak). A „gyenge” és „erős” fenntarthatóság közti különbséget vizsgálva, az elemzés szerint a megelőzéssel érhető el az „erős” fenntarthatóság, erre szükséges jobban koncentrálni.

A FoodDrinkEurope összeállítása (2017) a feldolgozás során keletkező hulladék csökkentésére vonatkozólag az alábbi három fontos beavatkozási területet emelte ki:

- mérni a veszteségeket és azonosítani azok keletkezési helyét, okát;
- személyes tréningek, a munkavállalók bevonása, szemléletformálása, kampány nemcsak a fogyasztók, hanem a dolgozók között is;
- a munkafolyamatok optimalizálása, a hatékonyság növelése.

Egyelőre kevés olyan kutatással lehet találkozni, amelyik az élelmiszeripari vállalatok élelmiszer-veszteséggel kapcsolatos motivációit és problémáit, stratégiáit vizsgálta. Egy 2016. évi, USA-ban végzett kérdőíves kutatás⁴ szerint az élelmiszer-feldolgozás során keletkező élelmiszer-hulladékok 34 százalékát állati takarmányozásra, míg 60 százalékát talajjavításra hasznosították. (A szerzők itt megjegyzik, hogy a talajjavításra való hasznosítás egy válaszadó extrém magas adatára vezethető vissza, így nem nevezhető iparágra jellemző aránynak.) A válaszadók 78 százaléka szerint az újrahasznosítás egyéb formái nem eléggé elérhetők az élelmiszeripar számára vagy azok komoly logisztikai kihívást jelentenek, így csak az élelmiszer-hulladékok 2,6 százalékát komposztálták,

³ „Csővégi” (*end-of-pipe*) technológiák: Olyan technológiák, intézkedések, melyek által a termelési alapfolyamatokban nem lesz semmi változás, azonban hogy a vállalat megfeleljen az előírásoknak, a folyamat végén kezeli a problémákat (pl. beépítenek egy szűrőt – a folyamat nem lesz „környezetbarátabb”, csak kevesebb szennyezőanyag kerül ki akkor a folyamat végén, azonban maga a szennyezés létrejön).

⁴ A kérdőíves kutatás 9 élelmiszeripari feldolgozó választait tartalmazza, ezek összesen 55,8 milliárd USD árbevételt értek el 2016-ban, 765 gyártási hellyel és 760 élelmiszerraktárral rendelkeztek.

0,6 százalékát égették el, és ugyanekkora hányadát használták fel biogáz-előállításához, és minimális, 0,09 százalékát hasznosították bioalapú kemikáliák gyártására. Az élelmiszerek humán célú adományozása elvértve jellemző, aminek fő oka – a válaszadók 56 százaléka szerint – a szigorú szabályozás, de sokan említették a logisztikai kihívásokat, a fogadó fél elégtelen hűtési, raktározási kapacitását vagy a felelősségvállalás kérdését. Az adományozás mértéke egyébként összefügg a vállalati mérettel, hiszen míg a kisméretű vállalkozások (5 milliárd USD éves árbevétel alatt) csak minimális arányban – 0,3 százalékban – adományozták el élelmiszer-veszteségeiket, addig a közepes méretűek (5 és 10 milliárd USD közötti éves árbevétellel) és a nagyvállalatok (10 milliárd USD árbevétel fölött) 7 és 2,6 százalék arányban éltek az adományozás lehetőségével (Food Marketing Institute, 2016).

Richter és Bokelmann 2016-ban publikált kutatása az élelmiszeripari szereplők hozzáállását, elkötelezettségét, illetve a már alkalmazott vagy a jövőben lehetségesnek tartott beavatkozásokat vizsgálta. Kérdőíves online felmérésükben a német élelmiszeripar 51 meghatározó cége vett részt, a zöldség-gyümölcs (13), a hús és hal (13), a pékáru, tészta és édesség (10), a tejipar (8) és egyéb élelmiszeripari szakágazatok (7) részéről. Bár a kutatás sem a részt vevő cégek alapsokasághoz viszonyított szakágazati aránya, sem a méretbeli eloszlás tekintetében nem tekinthető statisztikailag reprezentatívnak, több figyelemre érdemes, iránymutató eredményt is bemutat.

A vizsgálat rámutat arra, hogy az élelmiszer-veszteségek témaköre nagy jelentőséggel bír az élelmiszeriparban. A válaszadó vállalatok 67 százaléka szerint a téma jelenleg is terítéken van, és a vállalatok közel fele úgy véli, hogy e kérdés relevanciája a jövőben potenciálisan növekedni fog. Ezzel összhangban a vállalatok 47 százaléka egyetért azzal a kijelentéssel, hogy az élelmiszer-veszteségek kibocsátását a jövőben komolyabban figyelembe fogják venni.

A beavatkozások tekintetében előremutató a helyzet Németországban: a megkérdezett vállalatok egyharmadában már hajtottak végre az élelmiszer-veszteség minimalizálására irányuló intézkedéseket. Ezen intézkedések között az alábbiakat említették magasabb arányban: a vállalatok 78 százalékában optimalizálták a gyártási folyamatokat, 59 százalékában a munkavállalók ilyen irányú továbbképzése történt meg, 56 százalékuk készletellenőrzést végzett, míg szintén 56 százalék vállalta azt, hogy az élelmiszerek további feldolgozását vagy újrahasznosításának módját alakította ki.

Az intézkedések okaként a vállalatok mintegy fele azt említette, hogy az élelmiszer-veszteségek csökkentése révén a gazdasági erőforrások takaríthatók meg, illetve az erőforrások hatékonyabban használhatók fel a vállalatnál. Richter és Bokelmann (2016) következtetése a vállalatok motivációja tekintetében az, hogy elsősorban az anyagi érdekeltség és az erőforrás-hatékonyság bemutatása lehet az, amivel az ezen a területen működő cégeket inspirálni lehet a vállalati folyamatok felülvizsgálata és a megfelelő intézkedések bevezetésére.

Általános véleményként az élelmiszeripari szereplők további javaslatokat, beavatkozási pontokat is meghatároztak, melyekkel meglátásuk szerint az élelmiszer-veszteség az élelmiszerláncban csökkenthető lenne (3. táblázat).

A teljes élelmiszerlánc tekintetében a tanulmány következtetése az, hogy az élelmiszer-veszteségek minimalizálása érdekében elengedhetetlen a kommunikáció, valamint az együttműködés a lánc egyes szereplői között, és kiemelt jelentőségű a fogyasztók felé irányuló kommunikáció.

3. táblázat: Az élelmiszeripar veszteségeinek csökkentésére tett vállalati javaslatok

Javasolt intézkedések, beavatkozási területek	Elemszám (össz: 51)	Arány, %	Zöldség-gyümölcs	Hús és hal	Tejipar	Pékáru, tészta és édesség
A gyártási folyamatok optimalizálása	27	75	6	7	5	5
Fogyasztói oktatás a minőségmegőrzési időről	27	75	5	8	4	4
Fogyasztói oktatás általános élelmiszer-ismeretek terén	22	61	7	6	4	4
Technológiai fejlesztés	21	58	4	5	4	4
Munkavállalók képzése	17	47	2	5	2	5
Rendszeres készlet/eltár ellenőrzés	16	44	5	5	2	3
Az élelmiszerárak emelése	11	31	5	2	/	1
Alacsonyabb követelmények a kiskereskedelem részéről a tápanyag-összetételei tartományok tekintetében	9	25	2	4	3	/
Az élelmiszer-adományozásra vonatkozó szabályok enyhítése	9	25	/	2	3	3
Kisebb kiserelések	9	25	2	2	2	/
Alacsonyabb követelmények a kiskereskedelem részéről a kereskedelmi szabványok tekintetében	7	19	3	1	1	/
Lazább kereskedelmi szabványok	6	17	1	2	1	/

Forrás: Richter és Bokelmann, 2016

Összegzés

Kifejezetten az élelmiszeriparban keletkezett élelmiszer-veszteségek felmérésére kevés próbálkozás irányult. A témában született eredmények nagy különbségeket mutatnak a tekintetben, hogy mely szakágazatokban keletkezik a legtöbb élelmiszer-hulladék. Ezek az eltérések legtöbbször módszertani különbségekre vezethetők vissza. Vegyes eredményeket mutat a szakirodalom a kezelési módok vonatkozásában is. Több kutatás említette az élelmiszer-hulladékok csökkentésének fontosságát már az alapanyag-beszerezés folyamatában, illetve többen kiemelték a technológiai fejlesztés és az állami szabályozás jelentőségét is. Az élelmiszeriparban az élelmiszer-hulladékok visszaszorítására leginkább gazdaságossági tényezők motiválják a cégeket, úgymint költségsökkentés és az erőforrások hatékonyabb kihasználása.

Fenntarthatóság és társadalmi felelősségvállalás (CSR) az élelmiszer-gazdaságban

A fenntartható élelmiszer-ellátás alapjai

Az élelmiszer-termelés és -feldolgozás általában jelentősebb ágazat a legtöbb fejlettebb országban, melynek komoly hozzájárulása van a jóléthez és stabilitáshoz. Ugyanakkor a legnagyobb üvegházhatásúgáz-kibocsátó ágazat is az élelmiszer-termelés, 17-30 százalékos részesedéssel, valamint a vízfelhasználás negyede is ide köthető (Boye és Arcand, 2012; Baldwin, 2009).

A fenntartható élelmiszer-termelés és -feldolgozás mindenki számára létfontosságú, mivel az élelem központi szerepet tölt be minden ember életminőségében, illetve egészségében, és kiemelt a szerepe a jövőbeni, folyamatosan növekvő igények kielégítésében is. Ma 7 milliárd, nemsokára 10 milliárd ember számára kell lefektetni a biztonságos és hatékony élelmiszer-termelés fenntartható alapjait (Willers, 2016).

Az élelmiszer-hulladék csökkentése ma már az egyik legfontosabb globális stratégia, amely a fenntartható élelmiszer-termelés irányába mutat (Lipinski *et al.*, 2013). Az élelmiszer-hulladék csökkentése a McKinsey Global Institute rangsorában is a harmadik helyen szerepel, a globális erőforrás-termelékenységet javításának lehetőségei között (Dobbs *et al.*, 2011).

Capone *et al.* (2014) kutatása az élelmiszer-biztonság (*food safety*) és a fenntarthatóság (*food sustainability*) közötti kapcsolatra mutatott rá. A fenntartható élelmiszer-ellátás (*sustainable food system*) támogatja az élelmezés- és élelmiszer-biztonságot (megfelelő mennyiségű és minőségi élelmiszer áll rendelkezésre mindenkinek), optimálisan használja fel a rendelkezésre álló emberi és természeti erőforrásokat, elérhető és elfogadható kulturális szempontból, valamint gazdaságilag is életképes.

A termelés és végső soron a fogyasztás fenntarthatósága azt jelenti, hogy az élelmiszerlánc valamennyi szereplője – az elsődleges mezőgazdasági termeléstől az ipari feldolgozásig vagy a kereskedelmen keresztül a fogyasztó általi felhasználásig – fenntartható módon jár el (Sellaheva és Martindale, 2010).

Az élelmiszeripar csak egy szereplő az élelmiszer-értékláncban, ugyanakkor a társadalom részéről kiemelt figyelmet kap a fenntarthatóság szempontjából. Két feltételnek is meg kell felelnie, mely komoly kihívást jelent: növelni a termelést, ugyanakkor csökkenteni a környezetterhelést. Willers (2016) szerint a fenntarthatóság elveinek gyakorlati alkalmazása az élelmiszeriparban azt jelentheti, hogy a profitorientált megközelítés és az etikai megfontolások közötti látszólagos ellentétet új közgazdasági és üzemgazdasági modellekkel konstruktívan feloldják, például innovatív termékek, szolgáltatások és menedzsmentmegközelítés bevezetésével. Meglátása szerint nem a vállalkozások korlátozása a cél, sokkal inkább egy többirányú hozzáadott értékteremtés, új vállalkozói potenciálok kifejlesztése, amely által a vállalkozások nemcsak mint az „erőforrás-felhasználók”, hanem mint „hozzáadottérték-teremtők” jelenhetnek meg. Ennek egyik motorja és eszköze lehet a vállalati társadalmi felelősségvállalás (angolul *Corporate Social Responsibility*, CSR).

Vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR) az élelmiszer-termelésben

A CSR kialakulásának története és okai

A vállalatok társadalmi felelősségvállalásának kezdetei és a CSR megjelenése nem köthető egyetlen dátumhoz, de Willers (2016) és mások szerint a társadalmi felelősségvállaláshoz hasonló viselkedési normák már a középkorban megjelentek a „tisztességes kereskedő” ideájában, többek között

a városok társadalmi egyensúlyának fenntartása érdekében. Az iparosodás korában (XVIII. század) ezt felváltották a mecénások és adományozók, akik önként vonódtak be különböző társadalmi célú tevékenységekbe. A CSR az 1950-es évektől kezdve eleinte tudományos kérdés volt, amikor először definiálták és írták le (például Bowen, 1953; Davis, 1960) az általános menedzsmentirodalomban (megállapítva, hogy a vállalkozásoknak társadalmi jogai és kötelességei is vannak), ám azóta a vállalati világ egyik központi fogalmává fejlődött (Engle, 2007; Dahlsrud, 2008).

Lubin és Esty (2010) szerint az 1970-es évek végén bekövetkezett gazdasági visszaesés és az 1979-es olajárrobbanás hatására kezdett a fogyasztók figyelme a fenntarthatóságra irányulni és a vállalatok is elkezdték ezeket a szempontokat átültetni az üzleti gyakorlatokba. A globalizáció és politikai változások miatt gyors ütemben változó társadalmi keretfeltételek új társadalmi igényeket és követelményeket állítottak a vállalatok elé.

Az 1980-as, 1990-es években a CSR-mozgalom megerősödött, ekkoriban zajlott a környezetvédelem és a fenntartható fejlődés fogalmainak kifejlődése, jelent meg a „Brundtland-jelentés” (*World Commission on Environment and Development*, 1987) és alakult ki a „*corporate citizenship*” fogalma, ami azt jelenti, hogy a vállalat ugyanúgy a társadalom része, mint az állampolgár. A tömeg-tájékoztatás fejlődése és növekvő fontossága a vállalati tevékenységek átláthatóságához vezetett (Vanhonacker és Verbeke, 2014) és egyre nagyobb kihívást jelentett a cégek PR-tevékenysége számára (Kayser és Theuvsen, 2014).

E fejleményeknek köszönhetően az egyre kritikusabb társadalom megkövetelte, hogy minden iparág vállalatai felelősséget vállaljanak üzleti környezetükben a társadalmi kérdések megoldása és a társadalmi elvárások kielégítése érdekében (Ankele, 2005).

Az élelmiszer-termelő szektor és a társadalmi felelősségvállalás

Az élelmiszer-termelő szektor (beleértve az élelmiszeripart is) sajátos szerepet tölt be a társadalmi felelősségvállalás területén a fejlett országokban. Egyrészt mert ez a szektor jelentős termelési értéket állít elő az egyes nemzetgazdaságokban, másrészt mert az élelmiszer-termelés minden embert érint, hiszen alapvető emberi szükségletet elégít ki, harmadrészt mivel a mezőgazdasági termelés nagymértékben függ a természeti erőforrások, például a talaj és a víz használatától, illetve az emberi munkaerőtől, valamint jelentős hatással van az olyan ökológiai kérdésekre, mint a biológiai sokféleség (Hartmann, 2011; Meixner *et al.*, 2012; Hierholzer, 2010; Vanhonacker és Verbeke, 2014).

Mindezek eredményeképpen amióta az ipari forradalom hatására a mezőgazdasági országok fokozatosan ipari társadalmakká alakultak, a mezőgazdasági termékek és termelésük a társadalmi viták részét képezik. Később az élelmiszerek elérhetőségéről és az élelmiszer-biztonságról folytatott diskurzus egyre inkább az élelmiszer-termelés minőségére és etikai vonatkozásaira összpontosított. A növekvő urbanizáció támogatta a fogyasztók elidegenedését az elsődleges mezőgazdasági termeléstől és a termelési folyamatok egyre kritikusabb nyilvános vitáját eredményezte (Hirschfelder, 2001; Hierholzer, 2010).

Napjainkban az élelmiszer-előállításra erős társadalmi figyelem és növekvő társadalmi kontroll irányul. Az élelmiszerválságok miatt a fogyasztók elvesztették bizalmukat és egyre inkább kritikusak például az állattenyésztési rendszerekkel szemben (Meixner *et al.*, 2012). Az intenzív állattenyésztés (ezen belül például az állatjólét), a termelés környezetvédelmi szempontjai (mint például a víz- és az energiafelhasználás csökkentése) és a termelés szociális vonatkozásai (pl. a munkakörülmények) egyre nagyobb jelentőséggel bírnak a társadalom számára (Maloni és Brown, 2006; Hartmann, 2011), ami akár alacsonyabb vásárlási hajlandóságot is eredményezhet (Aktar, 2013). A fogyasztók, különösen a fejlett társadalmakban, egyre inkább aggódnak a termelési folyamatok társadalmi és ökológiai vonatkozásai miatt. Az ezen szempontok alapján változó preferenciáik észrevehető változása figyelhető meg az élelmiszerek vásárlása során (Hirschfelder, 2001; Hierholzer, 2010). A fogyasztók

mintegy 80 százaléka szerint a termék kiválasztásakor a szociális és környezetvédelmi kritériumok „nagyon fontosak” vagy „inkább fontosak”. Unterbusch (2011) eredményei szerint Németországban a fenntarthatóság a minőség mögött második helyen áll a termékvásárlás mögöttes döntő kritériumai között, megelőzve az árat is. Egy amerikai felmérés (Luchs *et al.*, 2010) eredményei alapján pedig a vásárlók a hasonló típusú termékek közül azokat részesítik előnyben, amelyeket környezetbarát módon állítottak elő.

Az ágazat kritikus értékelése számos érdekelt fél (pl.: NGO-k, média, politikai döntéshozók és a nagyközönség) részéről fenyegetheti az egyes vállalatok és az egész ágazat hírnevét és legitimitását (Maloni és Brown 2006; Hartmann, 2011; Heyder és Theuvsen, 2012). Mind a hírnév, mind a legitimitás olyan fontos társadalmi tőkeforrásoknak tekinthetők, amelyek hozzáférést biztosítanak más erőforrásokhoz, mint például információ, és alapul szolgálnak a tartós versenyelőnyhöz (Nahapiet és Ghoshal, 1998; Flint és Golicic, 2009), hiányuk veszélyeztetheti az adott vállalat hosszú távú gazdasági sikereit (Heyder és Theuvsen, 2012).

Ezek a fejlemények arra készítették az agrárszektorban működő vállalatokat, hogy kezdjenek el gondolkodni a társadalmi felelősségvállalásról. Vagyis bár a társadalmi igények és a vállalati társadalmi felelősségvállalás szükségessége sok iparágat jellemez, az agrárszektorban a szóban forgó témák széles köre, a túlnyomórészt negatív médiamegjelenés és a rendkívül magas társadalmi érdeklődés különösen fontossá teszi a vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR) szerepét (Kayser, 2012).

A CSR az élelmiszer-termelésben

A tudományos meghatározások szerint a vállalati társadalmi felelősségvállalás lényegében azt jelenti, hogy üzleti vállalkozások pozitív módon járulnak hozzá a társadalomhoz, túllépve a nyereségmaximalizálás kizárólagos szempontján. Ez magában foglalhatja többek között a jótékonyági adományozást, a zöld megoldásokba való beruházást, a progresszív humán erőforrás-gyakorlatot és a közösségfejlesztésben való részvételt. A CSR mögött az a meggyőződés áll, hogy a nagyvállalkozások nagy erőforrásokat kontrollálnak, ezért elvárható tőlük, hogy hozzájáruljanak a társadalom általános jólétéhez. Ezért a vállalatoknak akár a kormányzati elvárásokon túlmutatóan is részt kell venniük olyan társadalmi és környezeti kérdések kezelésében, mint az emberi jogok, a szegénység és a környezeti állapot romlása (többek közt Dahlsrud, 2008; McWilliams, 2014).

Az EU-ban 2001-ben jelent meg a „Zöld Könyv – Európai keretfeltételek a vállalkozások társadalmi felelősségvállalásához”.⁵ Az Európai Unió által elfogadott értelmezés szerint a CSR azt jelenti, hogy a vállalatok önkéntes alapon társadalmi és környezeti megfontolásokat építenek be üzleti gyakorlatukba és az érintettekkel való kapcsolatrendszerükbe. Az Európai Bizottság 2011-ben új definíciót fogadott el a CSR, vagyis a vállalati felelősségvállalás fogalmára.⁶ Bár a rövidítés továbbra is a vállalatok felelősségvállalására utal a működésük által a társadalomra és a környezetre gyakorolt hatások iránt, az új meghatározás szerint ezt már nem csak önkéntes alapon kell, hogy megtegyék. Elkerülhetetlen tehát, hogy a vállalkozások stratégiájukba építsék a felelősségvállalás szempontjait, és a fenntarthatóság elveit figyelembe véve fejlesszék céljaikat, tevékenységüket.

Az agrárgazdaságban alkalmazott CSR-re vonatkozó tanulmányok alapvetően az általános menedzsment-szakirodalomban szereplő meghatározásokat használják. Ezen tanulmányok többsége a teljes élelmiszerláncra fókuszál (például Maloni és Brown, 2006; Forsman-Hugg *et al.*, 2013; Hartmann, 2011; Hartmann *et al.*, 2013). Ezekben a munkákban az általános menedzsment-szakirodalomból származó definíciókat alkalmazzák az élelmiszerláncra szabva, további, az agrárszektorban különösen jellemző szempontokkal, elemekkel gazdagítva. Több tanulmány (Hartmann *et al.*, 2013; Forsman-Hugg *et al.*, 2013; Maloni és Brown, 2006) említi az agrárszektorban jellemző

⁵ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=LEGISSUM:n26039>.

⁶ http://ec.europa.eu/growth/industry/corporate-social-responsibility_hu.

CSR-dimenziók között a következőket: állatjólét, foglalkoztatás és munkakörülmények, környezeti szempontok (pl. fenntartható földhasználat), gazdasági felelősség és jótékonykodás, egészség és élelmiszer-biztonság, helyi közösségek. A *food waste*, azaz élelmiszer-hulladék problémája viszont nem jelenik meg külön kiemelt területként.

Ezidáig tehát nem alakult ki konkrét, külön CSR-meghatározás az agrárgazdaság kontextusában a szakirodalomban. Mindazonáltal mivel a CSR egy állandó cserefolyamat a vállalatok és az érintettek (*stakeholder*) között, és cégenként erősen heterogén struktúrákat mutat, így nagyon nehéz megtalálni az agrárszektorra általánosan alkalmazható meghatározást (Luhmann és Theuvsen, 2016). Tekintettel arra, hogy a CSR folyamatosan változó, rugalmas koncepció, aminek mindig választ kell tudni adnia az aktuális társadalmi kihívásokra és elvárásokra, erre talán nincs is olyan égető szükség.

Luhmann és Theuvsen (2016) szerint az élelmiszer-termelő és -feldolgozó, illetve élelmiszer-kereskedelmi cégekben a CSR következő jellemző okai figyelhetők meg:

- Eszköz a versenyképesség megőrzésére.
- Fejleszti a képességüket, hogy kiszámíthatatlan piaci környezetben talpon maradjanak.
- Erős szembesülés a társadalmi környezetük szükségleteivel és elvárásaival = „társadalmi nyomás” – ez a leggyakrabban említett motivációs tényező. Nagy jelentőséget tulajdonítanak ebben a vállalatok az NGO-knak, mint például Greenpeace. A nonprofit társadalmi szervezetek tevékenységét McWilliams (2014) is a CSR meghatározó tényezőjeként említi.
- CSR mint a konfliktuskezelés és a társadalommal folytatott párbeszéd eszköze.
- Átláthatóság növelése – társadalmi bizalom elnyerése, helyreállítása.

A társadalmi környezetük szükségleteit és elvárásait több kategóriára és alkategóriára osztja fel Luhmann és Theuvsen (2016), de a *food waste*, azaz élelmiszer-pazarlás főkategóriaként nem jelenik meg. A környezet kategória alatt is csak általában a hulladék és a hulladékkezelés jelenik meg, vagyis az élelmiszer-hulladék, élelmiszer-pazarlás csak az utóbbi években aktualitást nyert témakör, melyre még nem irányul kellő társadalmi figyelem.

A CSR-koncepció kialakításáért az agráriumban alapvetően a vállalatok felsővezetése felelős. A koncepció megvalósításába ezen kívül különféle pozíciók (például a minőség- és fenntarthatósági vezetők) kerülnek bevonásra, illetve a nagyobb vállalatoknál jellemző a CSR-tevékenységek decentralizálása is (Heyder és Theuvsen, 2009).

Luhmann és Theuvsen (2016) szerint a CSR megvalósításának motivációihoz képest sokkal kevesebb kutatás van a CSR-stratégiák kialakítására és a CSR-intézkedések kiválasztására ható tényezők terén.

Az agrárszektorban tevékenykedő vállalatok CSR-tevékenységei között megfigyelhetők általános (több iparágban is jellemző tevékenységek, pl. munkakörülmények javítása) és a szektorra tipikusan jellemző területek, például állatjóléti intézkedések.

Az élelmiszer-gazdaság CSR-jének kutatása csak rövid ideje kezdődött, így csak korlátozott ismeretek vannak arról, hogy a vállalatok hogyan tervezik és hajtják végre CSR-tevékenységüket, és milyen intézkedéseket preferálnak. Ha nem is feltétlenül CSR-tevékenységként, a gyakorlatban azonban rengeteg példát találhatunk a fenntarthatósági törekvésekre a vállalatok működésében. Forster (2013) a következő vállalati példákat mutatja be mint követendő példákat, „jó gyakorlatok”:

- megújuló energia használata, esővíz begyűjtése és hasznosítása;
- fogyasztás (áram, víz stb.) és szennyezőanyag-kibocsátás csökkentése;
- környezetbarát (élelmiszer-) hulladékgazdálkodás, csomagolóanyagok újrahasznosítása;
- természetvédő egyesületek támogatása;
- szintetikus anyagok kerülése, GMO-mentes gazdálkodás;
- helyi értékesítés által a szállítási költségek/szennyezés csökkentése.

A kritikusabbá váló fogyasztókkal szemben az agrárgazdaság számára egyre fontosabb az információ hozzáférhetősége a CSR-kommunikáción keresztül. Több szerző is kimutatja ugyanakkor, hogy a fogyasztók tudása a modern élelmiszer-termelésről meglehetősen alacsony (Meixner *et al.*, 2012; de Jonge és van Trijp, 2013). Ebben a tekintetben az ágazat hátrányban van az erős véleményformáló erejű NGO-khoz képest (Helmig *et al.*, 2016). Ezért is fontos, hogy a vállalatok tudatosan kommunikáljanak a termelési folyamataikról az átláthatóság, a fogyasztói ismeretek, a bizalom és a hírnév növelése érdekében.

Meixner *et al.* (2012) munkájából betekintést nyerhetünk az osztrák élelmiszeripar CSR-stratégiáinak tevékenységeibe és prioritásaiba, különös tekintettel a CSR-kommunikációs politikára. A tanulmány bemutatja az osztrák élelmiszeripar CSR-tevékenységeinek és kommunikációjának hangsúlyosabb elemeit, ugyanakkor megállapítja, hogy egy adott vállalat CSR-jának tartalma és tevékenységei, illetve elkötelezettsége mindig egyedi jellegű, és egyértelműen összefügg az adott vállalat stratégiai orientációjával. Ugyanezt Willers (2016) is megerősíti, aki szerint alapvető, hogy a vállalatok a CSR-kommunikációs stratégiát egyedileg igazítsák a fenntarthatóság kölcsönös megértéséhez, ezzel együtt a termékhez, a célcsoporthoz és a vállalat sajátosságaihoz. Meixner *et al.* (2012) az osztrák agrár-élelmiszeripari vállalatokra a következő általános jellemzőket állapítja meg a vállalatok társadalmi körülményei, CSR-tevékenységei és kommunikációjuk tekintetében, melyeket összevetve más szerzők (például: de Jonge és van Trijp, 2013; Hartmann, 2011; Hierholzer, 2010; Vanhonacker és Verbeke, 2014, Willers, 2016) megállapításaival, általános közös jellemzőként fogadhatunk el a fejlett országok agrárszektora és ezen belül az élelmiszeripar cégeinek tekintetében:

- Az agrár-élelmiszeripari vállalkozások nagy társadalmi nyomás alatt állnak, elsősorban az ágazat speciális helyzete (élelmiszer mint alapszükséglet) és az élelmiszerekkel kapcsolatos gyártási folyamatok összetettsége miatt. Az értéklánc legutóbbi incidensei (pl. a 2013-as lóhúsbotrány) megmutatták, hogy az élelmiszer-biztonsági vagy minőségi problémák mennyire komolyan kihatnak az egész értéklánc megítélésére.
- Az osztrák fogyasztókat az élelmiszerekkel kapcsolatban különösen az élelmiszerek minősége, az élelmiszer-termelés átláthatósága, az állattartással kapcsolatos információk, az élelmiszerek származása és az ökológiai gazdálkodás érdekli, ezért elvárják, hogy a vállalkozó tájékoztassa őket ezekről. Ugyanakkor ha a vállalat erről saját CSR-stratégiája mentén kommunikál, a fogyasztók gyakran nem értékelik ezt, és egy felmérés szerint 92 százalékuknak fogalma sincs, hogy milyen témák szerepelnek a felmérésben részt vett piacvezető vállalkozások CSR-tevékenységei között.
- A vállalatok a CSR-koncepcióban jelentős konfliktuskezelési potenciált látnak, ami csökkentheti a vállalatokra nehezedő nyomást. A társadalmi felelősségvállalással foglalkozó vállalatok túlnyomó többségének ezért egyre fontosabbá válik a vállalat külső megjelenése, épp ezért a CSR-intézkedések gyakran beépülnek a marketingstratégiába.

A CSR korlátai

Devin és Richards (2016) egy élelmiszer-pazarlással kapcsolatos kedvezőtlen tendenciát mutat be figyelemreméltó őszinteséggel, melyre a vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR) és az élelmiszer-ellátási lánc kontextusának vizsgálata során derült fény. A kutatás szerint az ausztrál élelmiszer-kereskedelmi szereplők foglalkoznak az élelmiszer-pazarlás témájával a CSR-tevékenységük keretében, így viselkedésük társadalmilag felelősnek tűnik az élelmiszer-hulladék csökkentése érdekében. Ugyanakkor azonban olyan szabványokat (magánsztenderdeket) állítanak fel a beszállítóik számára, amelyek eredményeképpen ehető élelmiszerek (elsősorban friss zöldségek és gyümölcsök) küllemi okokból nagy mennyiségben elutasításra kerülnek. Így végső soron a kereskedelmi szereplők, miközben CSR-szempontról felelős szereplőnek látszanak (és az áruházak szintjén az élelmiszer-pazarlás valóban csökken), máshol az ellátási láncban nagymértékben hozzájárulnak az

élelmiszer-hulladék magasabb szintjéhez, ráadásul így mind a hulladék gazdasági költségeit, mind az erkölcsi terhét az élelmiszer-ellátási lánc más szereplői viselik.

Devin és Richards (2016) következtetése szerint amellet, hogy a CSR-tevékenységként például gyakran megjelenő adományozás (élelmiszer-segélyezési szervezeteknek) egyértelműen pozitív a rászorulóknak számára, ezzel az ellátási lánc szerkezeti problémái nem oldódnak meg. Ez felveti az állami szabályozás kérdését az élelmiszer-veszteségek korlátozására, főleg olyan esetben, ahol a piacon ilyen erős szereplő(k) van(nak) jelen, mint Ausztráliában (ahol az élelmiszer-kereskedelem duopólium jellegénél fogva a kereskedelmi szereplők piaci ereje igen jelentős), és így az iparág önszabályozása és a vállalati társadalmi felelősségvállalás önmagában kevésbé eredményesek az élelmiszer-hulladék csökkentésére.

Összegzés

A vállalati társadalmi felelősségvállalással összefüggésben az élelmiszer-gazdaság egy az utóbbi évtizedben már intenzívebben kutatott terület, mely szorosan összefonódik a vállalatok fenntarthatóság irányába tett egyéb törekvéseivel és stratégiáival. Ugyanakkor a szektoron belül még számos feltárássra váró kérdés azonosítható, kezdve az értéklánc egyes szereplőinek viselkedését, helyzetét és tevékenységét feltérképező célzott kutatásoktól az egy adott témára, például az élelmiszer-pazarlásra fókuszáló elemzésekig.

A vonatkozó szakirodalom részletes elemzése alapján megállapítható, hogy sem az élelmiszer-gazdaságban speciálisan jellemző CSR-dimenziók, sem az ágazatban leginkább jellemző CSR-tevékenységelemek között nem jelenik meg a *food waste*, azaz az élelmiszer-hulladék és az élelmiszer-pazarlás külön kiemelt területként. Az élelmiszer-hulladék, élelmiszer-pazarlás csak az utóbbi években aktualitást nyert témakör, melyre még nem irányul kellő társadalmi figyelem.

Ugyanakkor több szerző is említi, és a gyakorlatban is tapasztalható, hogy ha nem is feltétlenül CSR-tevékenységként, a vállalatok működésében rengeteg példát találhatunk fenntarthatósági törekvésekre, melyek közt már a hulladékgazdálkodás, ezen belül az élelmiszer-hulladék és a kapcsolódó, például csomagolási hulladék kérdésköre is megjelenik. Ez azt mutatja, hogy ha a CSR (társadalmi nyomás hiányában) eddig nem is koncentrált meghatározó területként az élelmiszer-hulladék és élelmiszer-pazarlás kérdéskörére, ezen a területen is vannak előremutató kezdeményezések, jó gyakorlatok.

A jövőben várható, hogy a társadalmi elvárások változásával, ahogy az élelmiszer-hulladék és élelmiszer-pazarlás egyre inkább a figyelem középpontjába kerül, úgy megjelenik majd az élelmiszeripari vállalatok CSR-stratégiájában és kommunikációjában is. A CSR-kommunikációnak nem csak a vállalatok, de a társadalom szempontjából is fontos szerepe lehet ennek a problémának a kezelésében a széles körű felvilágosítás és a társadalmi tudatosság növelése által.

A CSR-tevékenység kritikájaként említhető, hogy a cégek tevékenységében gyakran megjelenő adományozás (élelmiszer-segélyezési szervezeteknek) bár egyértelműen pozitív a rászorulóknak számára, ezzel az ellátási lánc szerkezeti problémái nem oldódnak meg. Ez felveti az állami szabályozás kérdését az élelmiszer-veszteségek korlátozására, főleg olyan esetben, ahol a piacon ilyen erős szereplő(k) van(nak) jelen, és így az iparág önszabályozása és a vállalati társadalmi felelősségvállalás önmagában kevésbé eredményesek az élelmiszer-hulladék csökkentésére.

A hulladékszabályozás jelene és jövője: a bioalapú gazdaság szerepe az élelmiszer- veszteségek kezelésében

Az élelmiszer-ellátási lánc szereplőinek élelmiszer-hulladékok keletkezésével és kezelésével kapcsolatos hozzáállását az adott vállalkozás gazdasági érdeke, környezeti és társadalmi felelősségvállalása mellett a vonatkozó jogszabályok előírásai, követelményei határozzák meg. Ennek keretében megvizsgáltuk, hogy milyen elvek mentén épül fel az Európai Unió és azon belül Magyarország élelmiszer-hulladékokkal kapcsolatos szabályozása, melyek azok az előírások, amelyeket minden vállalkozásnak be kell tartani erre vonatkozóan. A szabályozás áttekintése előtt kiemelendő, hogy az élelmiszer-hulladékokra vonatkozó szabályok jellemzően a hulladékokra vonatkozó szabályozás részeként jelennek meg az egyes vizsgált jogszabályokban.

Az Európai Unió hulladékszabályozásának alapelvei

Az Európai Unió tagállamaiban a hulladékgazdálkodás átfogó szabályozását a Hulladék Keret-irányelv (az Európai Parlament és Tanács 2008/98/EK irányelve a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről, 2008. november 19.) biztosítja. Az uniós irányelv, amelyet a tagországoknak át kell ültetniük nemzeti jogukba, meghatározza az elérendő célokat, de a formát és az eszközök megválasztását a tagállamokra bízta. Az irányelv 2020-ra elérendő újrafeldolgozási és hasznosítási célértékeket határoz meg a háztartási hulladék (50 százalék), valamint az építési és bontási hulladék tekintetében (70 százalék). Élelmiszer-hulladék vonatkozásában az irányelv külön nem rendelkezik. A hulladékképződés csökkentése és a hasznosítási arányok növelése nem csak cél, de kötelezettség is egyben.

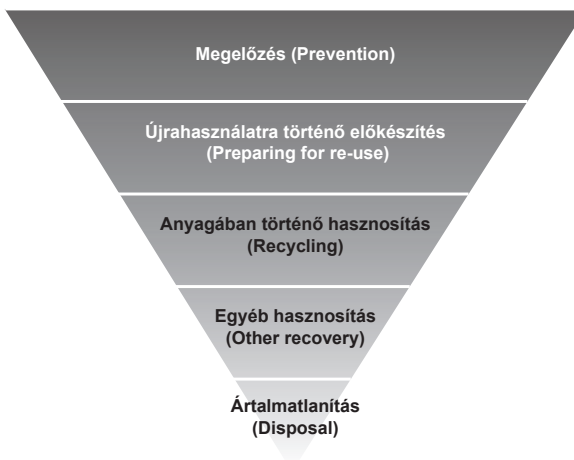
Az EU hulladékgazdálkodási politikája⁷ számos olyan alapelvet határozott meg, amelyek befolyásolják a nemzeti hulladékgazdálkodási politikát és jogalkotást. A legfontosabbak:

- elővigyázatosság elve: minimalizálni kell a keletkező hulladékot, előre látva a lehetséges kárt, és ha lehet, megelőzve azt;
- a forrásnál történő fellépés elve: a megelőzés, a szennyezés keletkezésénél történő fellépés előnyben részesítését jelenti;
- a szennyező fizet elve: a hulladéktermelő, a hulladékbirtokos vagy a hulladékká vált termék gyártója felelős a hulladék kezeléséért, a hulladékgazdálkodás költségeinek megfizetéséért;
- a közelség elve: a hulladék keletkezéséhez a lehető legközelebb kell azt hasznosítani, ártalmatlanítani;
- a kiterjesztett gyártói felelősség elve: azt a kötelezettséget rója a gyártóra, hogy vegye át és ártalmatlanítsa a használatot követően visszavitt termékeket;
- a hulladékkezelés prioritási sorrendjének elve a hulladékhierarchia szerint.

A jogszabály hulladékhierarchiát állapít meg: megelőzés, újrahasználat, újrafeldolgozás, egyéb (pl. energetikai) hasznosítás és ártalmatlanítás (4. ábra). Eszerint minden tevékenységet úgy kell megtervezni és végezni, hogy biztosítsa: a hulladék keletkezésének megelőzését; a keletkező hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentését; a hulladék hasznosítását, valamint környezetkímélő ártalmatlanítását. A keretirányelv szerint a hulladékpolitikának az erőforrások felhasználásának csökkentésére kell törekednie, és előnyben kell részesítenie a hulladékhierarchia alkalmazását.

⁷ Forrás: <http://ec.europa.eu/environment/waste/legislation/a.htm>.

4. ábra: Az Európai Unió hulladékhierarchája



Forrás: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>

Papargyropoulou *et al.* (2014) továbbgondolták az EU hulladékhierarchiáját az élelmiszer-hulladék területére. Eszerint a legfontosabb teendő a megelőzés az élelmiszertöbbség minimalizálása és az elkerülhető élelmiszer-hulladék keletkezésének kivédése révén. A második legkedvezőbb lehetőség az élelmiszer-felesleg elosztása az élelmiszer-szegénység által érintett csoportok számára, amelyet az élelmiszer-hulladékok állati takarmányozásra történő felhasználása követ. Az újrahasznosítás másik iránya a komposztálás lehet. Csak ezeket követően jöhet szóba az energetikai célú hasznosítás, és végső lehetőségként a hulladéklerakóban történő elhelyezés (5. ábra).

5. ábra: Élelmiszer-hulladék hierarchia



Forrás: Papargyropoulou *et al.* (2014)

A keretirányelv kimondja, hogy minden nemzeti hulladékgazdálkodási politika elsődleges célja a hulladékeletkezés és -gazdálkodás emberi egészségre és környezetre gyakorolt negatív hatásainak minimalizálása kell hogy legyen. Különleges feltételek vonatkoznak a veszélyes hulladékokra, a hulladékolajokra és a biohulladékokra. Az irányelv az illetékes nemzeti hatóságokat hulladékgazdálkodási terv és hulladékmegelőzési program kidolgozására kötelezi. A hulladékgazdálkodási tervek keretében elemzést kell készíteni az érintett földrajzi egység aktuális hulladékgazdálkodási helyze-

téről, valamint meg kell határozni a környezetbarát újrahasználatra való előkészítés, az újrafeldolgozás, a hasznosítás és a hulladék ártalmatlanításának javítása érdekében meghozandó intézkedéseket, és értékelést kell készíteni arról, hogy a terv miként támogatja ezen irányelv célkitűzéseinek és rendelkezéseinek megvalósítását.

Bioeconomy – a biomassza-alapú gazdaság jelentősége az élelmiszeripari veszteségek kezelésében

A természeti erőforrások egyre intenzívebb felhasználása a XX. század közepére szélsőséesebb környezeti hatások bekövetkezését eredményezte, amely aláásta az addig széleskörűen elfogadott társadalmi-gazdasági paradigmákba vetett hitet. A körforgásos gazdaság (*circular economy*) alapötlete 1966-ban fogalmazódott meg Boulding fejében (Boulding, 1966), majd John T. Lyle és Walter R. Stahel dolgozta ki az elméletét (Lyle, 1994; Stahel, 2006). A szerzők „hurok” (*loop*) gazdasági koncepcióként utalnak a körforgásos gazdasági modellre, amely a gazdasági versenyképesség fokozására, munkahelyek teremtésére, az erőforrások védelmére és a hulladékok keletkezésének megelőzésére helyezi a hangsúlyt. Az új gazdaságfilozófiai megközelítés szerint a hagyományos lineáris gazdaságot („fogd, gyárts, szemetelj – *take, make, waste*”) a zárt láncú gazdasági modell váltja fel, amely az erőforrások hatékony felhasználására helyezi a hangsúlyt annak érdekében, hogy ellensúlyozza a gazdaság, a környezet és a társadalom között addig fennálló egyenlőtleniséget (EC, 2014). A körforgásos gazdaság koncepciója a legnagyobb visszhangot először a 2012-es davosi Világgazdasági Fórumon kapta. Az *Ellen MacArthur Foundation* tanulmányában megállapították, hogy a körforgásos gazdaságra való átállás – a környezeti és társadalmi hasznán felül – mintegy 630 milliárd dollárnyi extraprofitot jelentene az Európai Unió (EU) feldolgozóiparában (Ellen MacArthur Foundation, 2012).

A körforgásos gazdaság elmélete, habár egyre népszerűbbé vált a világban, megvalósítása számos helyen akadályba ütközött. Kirzherr *et al.* (2018) szerint a koncepció átültetését a gyakorlatba egyrészt technológiai jellegű akadályok és a szabályozási környezetben tapasztalható hiányosságok, másrészt kulturális tényezők és az ipari szereplők érdeklődésének hiánya hátráltatta az EU-ban. A körforgásos gazdaság modelljének háttérbe szorulásával a politikai döntéshozók és a gazdasági élet szereplőinek figyelmébe a gyakorlatba egyszerűbben átültethető biomassza-alapú gazdaság (*bioeconomy*) kialakítása került. A *bioeconomy* kezdeti ellentmondásos értelmezése (Georgescu-Roegan, 1975), amely a gazdaság biofizikai értelmezéséből eredt, mára a mezőgazdaságból, erdészetből és a szerves hulladékból származó megújuló széntartalmú anyagok felhasználását (Ollikainen, 2014; Roos és Stendahl, 2015; Piergiuseppe *et al.*, 2019), valamint azok élelmiszerré, takarmánnyá, biotechnológiai alapú vegyszerekké, biopolimerré, üzemyanaggá és bioenergiává történő átalakítását jelenti (Székács, 2017).

Az első Bioeconomy Stratégia és Cselekvési Terv az Európai Unióban

Az Európai Unió első Bioeconomy Stratégiáját és a hozzá tartozó Cselekvési Tervet 2012-ben fogadta el az Európai Bizottság. A cél⁸ egy innovatívabb, erőforrás-hatékonyabb és versenyképesebb biomassza-alapú gazdaság megalapozása (EC, 2012), amelyhez öt fő prioritási területet rendeltek:

1. az élelmiszeripar és az élelmezésbiztonság támogatása;
2. a természeti erőforrások fenntartható kezelése;
3. a nem megújuló, nem fenntartható erőforrásoktól való függőség csökkentése;
4. az éghajlatváltozás mérséklése és az ahhoz való alkalmazkodás;
5. az Európai Unió versenyképességének megerősítése és munkahelyek teremtése.

⁸ A megvalósítás a hetedik kutatási és technológiafejlesztési keretprogramra és az EU kutatási és innovációs keretprogramjára (Horizont 2020 – H2020) épült.

Az élelmiszeripar és az élelmezésbiztonság támogatásának hangsúlyos szerepe indokolt, hiszen az élelmiszer- és italgyártás az EU biomassza-alapú gazdaságának egyik legnagyobb feldolgozóipari szektorát jelenti a maga 1109 milliárd euró árbevételével és a mintegy 4,6 millió munkavállalójával (FoodDrinkEurope, 2018). A szektor nem kellően hatékony erőforrás-felhasználása és az élelmiszer-ellátási lánc teljes szakaszán becsült mintegy 90 millió tonna élelmiszeripari hulladék (DG ENV, 2011) a biomassza-alapú gazdaság egyik legfontosabb kutatás-fejlesztési fókuszterületévé tette az élelmiszer-gazdaságot.

Kulcsfontosságú szerep jutott a biomassza-finomítók kialakításának, valamint a biomassza és a hulladékok kaszkád hasznosításának a Bioeconomy Stratégia Cselekvési Tervében. Ennek keretében 2016-ig mintegy 138 millió euró értékben finanszíroztak – nagyszabású, technológiai szempontból összetett, integrált és diverzifikált – biomassza-finomító kivitelezéseket a Bioalapú Iparágak Közös Vállalkozása (*Bio-Based Industries Joint Undertaking*, BBI JU) partnerségi együttműködésen keresztül. Az EU kutatási és innovációs keretprogramjából 2016-ig (Horizont 2020) további 74 millió euró értékben támogattak élelmiszeripari hulladékok keletkezését megelőző, csökkentő és a feldolgozását célzó projekteket (Tostivint *et al.*, 2016; Kemper és Welk-Vargová, 2017).

A Cselekvési Tervben meghatározott célkitűzések teljesítése sikeres volt a 2012 és 2016 közötti időszakban, köszönhetően a kutatásfejlesztési források és a kockázatmegosztó finanszírozási eszközök felhasználásának (EC, 2017a). A tagországok, felismerve a biomassza-alapú gazdaságban rejlő lehetőségeiket, kidolgozták saját nemzeti és regionális szintű *bioeconomy* stratégiájukat, illetve létrehozták az együttműködésük platformjait, mint például a BIOEAST kezdeményezést (BIOEAST, 2017). Elérendő célként a stabil és egységes szabályozási környezet kialakítását, valamint további pénzügyi források bevonását tüzték ki a fenntartható, körforgásos biomassza-alapú gazdaság kialakítása érdekében.

A fenntartható Bioeconomy Stratégia

A 2018. évi fenntartható biomassza-alapú gazdasági stratégia megerősítette az első Bioeconomy Stratégia célkitűzéseit, de el is ismerte, hogy a célkitűzések köre kiigazításra szorul a megújított iparpolitikai stratégiában (EC, 2017b), a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési tervben (EC, 2015) és a Tiszta energia minden európainak csomagban (EC, 2016) szereplő prioritásokkal. A cselekvési terv fókuszát módosítani kell úgy, hogy azok a legnagyobb hatást fejtsék ki a stratégiában szereplő célkitűzések elérésére, amelyek közül az élelmiszer- és élelmezésbiztonság szerepe továbbra is meghatározó marad (EC, 2017c). Az új stratégia hangsúlyozza, hogy „a fenntartható, egészséges, tápanyagorientált, erőforráshatékony, megbízható, körforgásos és befogadó élelmiszer-és gazdálkodási rendszerek irányába tartó átalakulást fel kell gyorsítani” (EC, 2018).

Az új Fenntartható Bioeconomy Stratégia három fő cselekvési területet jelöl ki a szakpolitikai prioritások mentén, amely az élelmiszeripari hulladékok értékes és biztonságos biotermékekké történő átalakítására is kitér:

1. A biomassza-alapú gazdaságot érintő területekről származó adatok gyűjtése és az azok elemzéséből nyerhető információk megértése.
2. A fenntartható élelmiszer- és gazdálkodási rendszereket, az erdőgazdálkodást és a bioalapú termelést érintő innovációk támogatása, amelyek szektorokon átívelő értékláncok összekapcsolását segítik elő. Ennek egyik alapját a háztartási és ipari hulladékokra és melléktermékeikre épülő élelmiszeripari rendszerek kiépítése jelenti.
3. Az Európai Unió elősegíti a biomassza-alapú gazdaságot célzó kutatások elindítását, amelyre a már elérhető kutatási és innovációs támogatásokon túl (Horizont 2020) célzottan, mintegy 100 millió euró forrással gazdálkodó tematikus beruházási platformot hoz létre (Leoussis, 2018). Ennek keretében az élelmiszeripari hulladékok feldolgozásában jelentős szerepet játszó biofinomítók fejlesztését és kivitelezését továbbra is ösztönözni fogják (de Jong és Jungmeier, 2015).

Az új biomassza-alapú gazdasági modell kiváló lehetőséget biztosít minden nyugat- és kelet-európai ország élelmiszer-hulladék keletkezésével és ártalmatlanításával összefüggő problémájára. A szabályozási környezet kialakítása ennek egy lényeges eleme, amelynek alapkövét az Európai Unió első és második biomassza-alapú stratégiája fektette le. A tagországok kereslet- és kínálatoldali intézkedéseket dolgoztak ki az EU-s stratégiákkal összhangban az élelmiszer-veszteségek visszaszorítása érdekében. A keresletoldali szabályozási környezet kialakításában Olaszország emelkedik ki, ahol az élelmiszer-hulladékból elsősorban biomassza-alapú termékek (bioplastik és második generációs bioüzemanyagok) előállítását ösztönzik. Németország a kínálatoldali szabályozási környezet kialakításával a keletkező hulladék megelőzését tűzte ki célul, amelyhez kutatás-fejlesztési finanszírozást biztosít (Imbert *et al.*, 2017).

A keletkező veszteségek mérésére, statisztikai felmérésekre vonatkozó elképzelések

A hulladékpolitika végrehajtásának, és különösen a hulladékhasznosítási, valamint a biztonságos hulladékártalmatlanítási elvek betartásának ellenőrzése érdekében megbízható statisztikákra⁹ van szükség a vállalatoknál és a háztartásokban keletkező hulladékokról és az azzal való gazdálkodásról. Ennek érdekében az Európai Parlament és a Tanács 2002-ben elfogadta a hulladéokra vonatkozó statisztikákról szóló 2150/2002/EK rendeletet, amely létrehozta a hulladékokra vonatkozó harmonizált közösségi statisztikák elkészítéséhez szükséges keretrendszert.

Az Európai Bizottság 2015 végén javaslatot fogalmazott meg – amelyet 2018 májusában fogadtak el – a hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv módosításáról, amely több helyen kapcsolódik az élelmiszergyártók felelősségéhez, valamint már az élelmiszer-pazarlás megelőzésének kérdéseivel is foglalkozik. Az EU hulladékjogi szabályozásának módosítására irányuló javaslatok legfontosabb elemei a következők:

- a fogalommeghatározások egymáshoz igazítása;
- a hulladékképződés – többek között az élelmiszer-pazarlás – megelőzésére és az újrahasználattal előmozdítására irányuló új intézkedések;
- a kiterjesztett gyártói felelősség minimumkövetelményeinek meghatározása;
- a csomagolási hulladék újrahasználatra való előkészítésére és újrafeldolgozására vonatkozó célérték növelése, valamint a célértékek egyszerűsítése;
- a települési hulladék újrahasználatra való előkészítésére és az újrafeldolgozására vonatkozó célérték 65 százalékra történő növelése 2030-ig;
- a települési hulladék hulladéklerakókban való elhelyezésének fokozatos leszorítása 10 százalékra 2030-ig;
- a melléktermékekre és a hulladékstátusz megszűnésére vonatkozó jogi keret fokozottabb összehangolása és egyszerűsítése;
- egy korai előrejelző rendszer bevezetése, amely az újrafeldolgozási célértékek teljesítését hivatott figyelemmel kísérni;
- a jelentéstételi kötelezettségek egyszerűsítése és észszerűsítése.

A hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv módosításáról 2018 májusában elfogadott, az Európai Parlament és a Tanács 2018/851 irányelve határozta meg az élelmiszer-hulladék fogalmát: az élelmiszer-hulladék a 178/2002/EK rendelet 2. cikke szerint meghatározott összes olyan élelmiszer, amely hulladékká vált. Az élelmiszer-hulladék fogalma levezetésekor egyfelől azt kell figyelembe venni, hogy a 178/2002/EK rendelet mit tekint élelmiszernek, másrészt pedig hogy a 2008/98/EK hulladék irányelv szerint milyen anyagok számítanak hulladéknak. Az említett rendelet szerinti „élelmiszer” minden olyan feldolgozott, részben feldolgozott vagy feldolgozatlan anyagot, illetve terméket jelent, amelyet emberi fogyasztásra szánunk. Az „élelmiszer” fogalmába beletartozik az ital, a rágógumi,

⁹ Forrás: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics.

valamint az előállítás, feldolgozás vagy kezelés során szándékosan hozzáadott bármely anyag, például a víz is. Az „élelmiszer” fogalma az élelmiszerek egészét magában foglalja a teljes élelmiszer-ellátási lánc mentén, az előállítástól a fogyasztásig. Ebből adódóan az élelmiszerek közé tartoznak a nem ehető részeik is, amennyiben azokat még nem választották le az ehető részekről. Nem minősülnek élelmiszernek a takarmányok, az élő állatok (kivéve a forgalomba hozatalra előkészített, emberi fogyasztásra szánt állatokat), valamint a betakarítás előtt álló növények és a dohánytermékek.

A hulladék irányelv 3. cikk 1. bekezdése szerint az irányelv alkalmazásában „hulladék” minden olyan anyag, amelytől birtokosa megválnak, megválni szándékozik vagy megválni köteles. Nem tartoznak az élelmiszer-hulladékok közé (mert kizárásra kerültek a hulladék irányelv hatálya alól) a fekália és a szalma (2008/98/EK irányelv 2. cikk 1. bekezdés f pontja), valamint a takarmány-alapanyagként felhasználni kívánt állati melléktermékek (2008/98/EK irányelv 2. cikk 2. bekezdés b pontja) és azok az agrár-élelmiszeriparból származó növényi alapú anyagok és emberi fogyasztásra már nem alkalmas nem állati eredetű élelmiszerek, amelyeket állatok etetésére kívánnak felhasználni és amelyek maradéktalanul megfelelnek a takarmányozásról szóló uniós szabályozásnak (2008/98/EK irányelv 2. cikk 2. bekezdés e pontja).

A módosított hulladék irányelv arra kötelezi a tagállamokat, hogy kövessék nyomon az élelmiszer-hulladékok keletkezését, valamint az élelmiszerhulladék-megelőzési programjaik keretében hozzanak intézkedéseket az élelmiszer-hulladékok mennyiségének csökkentése érdekében, összhangban az ENSZ 2030. évi fenntartható fejlődési célkitűzéseivel. Az élelmiszer-hulladékok típusainak, eredetének, a keletkezési okok megismerésének első lépése az élelmiszer-hulladékok mennyiségének felmérése. A mérésre vonatkozó harmonizált módszertanra a Bizottság 2019. május 3-án tett javaslatot¹⁰. A jogszabály tervezete szerint az élelmiszer-hulladék típusai, a keletkezést előidéző tényezők különbözősége miatt az élelmiszer-hulladékokat az élelmiszer-ellátási lánc öt szakaszában (elsődleges termelés, feldolgozás és gyártás, élelmiszer-kiskereskedelem és -forgalmazás, éttermek és étkeztetés, valamint háztartások) külön-külön kell felmérni. Az élelmiszer-ellátási lánc szakaszait a tevékenységek egységes osztályozási rendszere alapján határozzák meg. Az élelmiszer-hulladékok felmérése ki kell terjednie valamennyi élelmiszer-hulladékot tartalmazó, európai hulladékjegyzékben szereplő hulladékkód alá besorolt élelmiszer-hulladékra.

A javaslat szerint az élelmiszer-hulladékok mérése azonban nem terjed ki a következőkre:

- fekália, szalma (nem tartoznak a hulladék irányelv hatálya alá);
- az 1774/2002/EK rendelet hatálya alá tartozó állati melléktermékek, beleértve a feldolgozott termékeket is (ezek a hulladék irányelv szerint nem minősülnek hulladéknak), kivéve az elégetésre, hulladéklerakásra, biogáz- vagy komposztálóüzemben történő felhasználásra szánt termékeket;
- a csomagolási hulladékkal összegyűjtött élelmiszer-hulladékok (az élelmiszer-hulladékok mennyiségéhez képest nagy erőfeszítéssel járna ennek a hulladékáramnak a mérése);
- az „úttisztításból származó maradékok” hulladékkód alá besorolt hulladékokon belül begyűjtött élelmiszer-hulladékok;
- az élelmiszer-hulladékokkal együtt begyűjtött nem élelmiszer jellegű anyagok, amennyire elkülönítésük az élelmiszer-hulladékoktól lehetséges;
- a szennyvízként vagy szennyvízzel kidobott élelmiszer-hulladékok (nincs megbízható módszer a felmérésükre, azonban tagállami döntés alapján önkéntes mérésük lehetséges);
- a takarmány-alapanyagok, amelyek nem állati melléktermékekből állnak (tagállami döntés alapján azonban önkéntes mérésük lehetséges).

¹⁰ A Bizottság (EU) .../... felhatalmazáson alapuló határozata a 2008/98/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az élelmiszer-hulladék szintjének egységes mérésére vonatkozó közös módszertan és minimális minőségi követelmények tekintetében történő kiegészítéséről. Brüsszel, 2019.5.3. C(2019) 3211 final.

A tagállamok végezhetnek önkéntes méréseket és a fentieknél részletesebb, a megelőzést jobban szolgáló adatokat is továbbíthatnak a Bizottság felé, például az élelmiszerek ehető részeiből álló élelmiszer-hulladékok mennyiségéről, a szennyvízcsatornába került élelmiszer-hulladékok mennyiségéről, az emberi fogyasztásra újraosztott vagy a takarmánycélú felhasználásra került élelmiszerek mennyiségéről.

A tagállamoknak minden évben jelenteniük kell a teljes naptári évben keletkezett élelmiszer-hulladékok mennyiségét, ez a jelentés azonban alapulhat különböző statisztikai adatok összevetéséből származó adatokon, kisebb mintán végzett mérés kivetítésével előállított becslésen stb. Legalább négyévente azonban ún. „alapos” mérést kell végezniük, ami azt jelenti, hogy az élelmiszerlánc minden érintett szakaszán statisztikai felmérés szükséges. Az alapos és éves mérésekhez módszertani útmutatást a jogszabálytervezet mellékletei nyújtanak. Az élelmiszer-hulladék mennyiségét friss tömegre vonatkozóan, tonnában kell mérni. Az első adatszolgáltatási időszak a jelentéstételi formátumot és egységes módszertant meghatározó végrehajtási jogi aktusok elfogadását (véltetően 2019) követő első teljes naptári évben, az ún. alapos méréssel kezdődik. A minimális minőségi követelmények érdekében a tagállamoknak tájékoztatniuk kell a Bizottságot az élelmiszer-ellátási lánc egyes szakaszaiban keletkezett élelmiszer-hulladék mérésére általuk használt módszerekről.

Összegezve: az Európai Unió által jogszabályban rögzített élelmiszer-hulladék fogalom és mérési módszertan a FUSIONS fogalommeghatározásához és módszertanához áll közel (bár annál sokkal kevésbé részletes), azzal a különbséggel, hogy a tervezett módszertanra vonatkozó jogszabály nem teszi kötelezővé az olyan hulladékáramok mérését, amelyek során kis mennyiségű élelmiszer-hulladék keletkezik, illetve azokat, amelyek megbízható mérése egyelőre nem lehetséges.

Az élelmiszer-veszteség és élelmiszer-pazarlás csökkentése érdekében az Európai Bizottság 2017-ben iránymutatást adott ki az élelmiszer-adományozásra vonatkozóan (Az Európai Unió élelmiszer-adományozási iránymutatása 2017/C 361/01). A Bizottság ajánlása szerint az élelmiszer-adományozás vonatkozó szabályait, iránymutatásait nemzeti szinten kell kialakítani, hogy a megfelelés elősegítése és a helyes gyakorlat előmozdítása érdekében minden szereplő számára világosak legyenek a nemzeti szintű szabályok és üzemi eljárások, beleértve a kulcsszereplők vonatkozó felelősségeit.

Néhány tagállam (pl.: Franciaország, Spanyolország és Portugália) által a társasági adó terén adott ösztönzők hatékonyan támogatják az ágazatot az élelmiszer-felesleg adományozását illetően. Az adományozott élelmiszer nettó értékének Franciaországban a 60 százalékát, Spanyolországban pedig a 35 százalékát vonhatja le az adományozó a jövedelme után fizetendő társasági adóból. A többi tagállam többségében az élelmiszer-adományozás árbevételből levonható költségeknek minősülhet és csökkentheti az adóköteles jövedelmet, tagállamtól függő korlátokon és küszöbértékeken belül (*European Economic and Social Committee*, 2014).

A hulladékszabályozás kerete Magyarországon

Magyarországon a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény ülteti át a Hulladék Keretirányelv szabályait. Ez a több végrehajtási rendelettel kiegészített kerettörvény lefekteti a hulladékgazdálkodás alapelveit, meghatározza a gyártó, a forgalmazó és a fogyasztó kötelezéseit, a hulladékkezelés és hulladékhasznosítás módszereit, rendelkezik a veszélyes hulladékokkal kapcsolatosan végrehajtandó intézkedésekről, valamint megalapozza a hulladékgazdálkodás szervezését. Ez utóbbi keretében a 2055/2013. (XII. 31.) kormány határozattal kihirdetett (310/2013. kormányrendelet alapján) Országos Hulladékgazdálkodási Terv (OHT) tartalmazza Magyarország hulladékgazdálkodással kapcsolatos szakpolitikai elképzeléseit. Az OHT kidolgozásakor a környezetvédelmi igazgatási szerv, a környezetvédelmi hatóság, valamint a helyi önkormányzatok – szükség esetén – együttműködnek az Európai Unió érintett tagállamaival és az Európai Bizottsággal. A környezetvédelmi igazgatási szerv területi hulladékgazdálkodási tervet, és annak részeként területi megelőzési programot készít.

Az OHT hulladékáramonként feltárja az adott hulladékáram kezelésének jelenlegi helyzetét, a tapasztalt hiányosságokat, meghatározva az elérendő célokat és a megvalósításhoz szükséges eszközöket, intézkedéseket. A mezőgazdasági és élelmiszeripari nem veszélyes hulladékoknak külön fejezetet szán, megállapítja, hogy a keletkező hulladékok nagy része biológiailag lebomló hulladék, de ide sorolhatók még a feldolgozási technológiában képződő, biológiailag nem lebomló hulladékok (pl.: iszapok, tartósítószer-hulladék), csomagolóanyagok is. A gyakorlatban a mezőgazdaságból és az élelmiszeriparból származó anyagoknak csak kis hányada kerül hulladékként kezelésre, nagyobb része továbbhasznosítható melléktermékként kezelendő. Hulladék és melléktermék esetén más-más eljárásjogi szabályokat szükséges alkalmazni, illetve más szakterület, hatóság érintett. Az állati melléktermékek kezelése esetében, ezen anyagok magas környezeti és egészségügyi kockázata miatt a hazai és az EU-s állategészségügyi szabályok az irányadók. Az OHT részét képezi az Országos Megelőzési Program (OMP), amely tartalmazza a hulladékképződés megelőzésével kapcsolatos célkitűzéseket és az ezek elérése érdekében megvalósítandó intézkedéseket. Az OMP egyik fő célja a szükségleteken alapuló, észszerű gazdasági növekedés és a hulladékképződés által okozott környezeti hatások közötti összefüggés megszüntetése.

A mezőgazdasági és élelmiszeripari hulladékok esetében az OHT-ben a következő jelentős környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási célokat fogalmazták meg:

- Továbbra is el kell téríteni a mezőgazdasági és élelmiszeripari hulladékot a hulladéklerakóktól a hasznosítók felé.
- A mezőgazdasági és élelmiszeripari biológiailag lebomló hulladékból, melléktermékekből előállított komposztok mezőgazdasági felhasználásának elősegítése.
- A mezőgazdasági, élelmiszeripari hulladék magas szintű kezelését biztosító infrastruktúra (kezelő létesítmények) kialakítása szükséges.
- A mezőgazdasági és élelmiszeripari hulladék biológiailag lebomló része – a hulladékhierarchiának megfelelően – elsősorban biológiai kezelésre kerüljön (Országos Hulladékgazdálkodási Terv, 2013).

Az élelmiszer-hulladékok szabályozása Magyarországon

A kialakított rendelkezések erősen korlátozzák az élelmiszeripari hulladékok felhasználását és szigorú előírások, például a kiterjesztett gyártói felelősség elvének¹¹ betartására kényszeríti a vállalatokat. A hulladékról szóló törvény alapját Magyarországon is az uniós irányelvben megfogalmazott hulladékhierarchia rendszere képezi (lásd 4. ábrát). A törvénynek élelmiszeripari gyártókra vonatkozó szabályozása szerint a gyártókat többféle kötelezettség terheli. Ezek a gyártás során – a hulladékképződés megelőzése érdekében – tett hatékony anyag- és energiafelhasználás, a fogyasztói tájékoztatás, az újrahasználat, illetve a termékdíjra vonatkoznak. A keletkező élelmiszer-hulladékot illetően a törvény külön nem rendelkezik.

A hulladék-kerettörvényt több végrehajtási rendelet egészíti ki, amelyek többek között az élelmiszeriparban keletkező hulladékokat is érintik. A keletkező hulladékok egyik csoportja a kommunális hulladékok, melyek közös tulajdonsága, hogy nem veszélyesek. Ide sorolhatók többek között a csomagolóanyagok, üveg, papír, továbbá a fertőzési veszélyt nem jelentő élelmiszer-hulladékok is.

- A 45/2012 VM rendelet a nem emberi fogyasztásra szánt állati eredetű melléktermékekre vonatkozó állategészségügyi szabályok megállapításáról rendelkezik, és az 1069/2009/EK számú, állati melléktermékről szóló európai parlamenti és tanácsi rendeletben, valamint annak végrehaj-

¹¹ A kiterjesztett gyártói felelősség elve: a gyártó felelős a termék és a technológia jellemzőinek a megelőzés és a hulladék-gazdálkodás követelményei szempontjából történő kedvező megválasztásáért, ideértve a felhasznált alapanyagok megválasztását, a termék külső behatásokkal szembeni ellenálló képességének, élettartamának és újrahasználatosságának, javíthatóságának, továbbá a termék előállításából és felhasználásából származó, illetve a termékből képződő hulladék hasznosításának és ártalmatlanításának megtervezését; a kiterjesztett gyártói felelősség alapján a gyártó felelős továbbá a visszavitt termék visszaváltásáért, visszavételéért, a termékből származó hulladék átvételéért, gyűjtéséért, valamint a környezetvédelmi termékdíjról szóló törvényben (2011. évi LXXXV. törvény) meghatározott további hulladékgazdálkodási tevékenységek elvégzéséért, amelyek az e tevékenységekért vállalt pénzügyi felelősséget is magukban foglalják.

tásáról szóló, 142/2011/EU bizottsági rendeletben meghatározottakat alkalmazza. Ezen rendelet szerint állati melléktermék az állatok teljes teste vagy testrészei, állati eredetű termékek vagy más, állatokból nyert termékek, amelyeket nem emberi fogyasztásra szántak. Az állati eredetű melléktermékeket és az azokból származtatott termékeket az 1069/2009/EK rendelet 7. cikke alapján a 8–10. cikkben meghatározott kategóriákba kell sorolni annak figyelembevételével, hogy az adott állati eredetű melléktermék milyen mértékű közegészségügyi, illetve állategészségügyi kockázatot jelenthet. A Nébih honlapján szereplő állati melléktermékekkel kapcsolatos általános útmutató alapján¹² a legmagasabb kockázatot hordozó első kategóriába legtöbbször a TSE-vel (*Transmissible Spongiform Encephalopathia*) kapcsolatos anyagok (pl. szarvasmarhagerincvelő); tiltott anyagokat tartalmazó állati testek (pl. dioxinos sertéshús); kedvtelésből tartott állatok, állatkerti, cirkuszi és kísérleti állatok tetemei; emberi vagy állati egészségre veszélyes betegségben elhullott vadállatok tetemei; nemzetközi viszonylatban működő közlekedési eszközökről származó étkezési hulladékok tartoznak. A második kategóriába sorolt anyagok még szintén magas kockázatot hordoznak. Ide tartoznak például a gazdasági haszonállatok tetemei, a trágya és az emésztőtraktus-tartalom. Ebbe a kategóriába tartoznak mindazon állati melléktermékek is, amelyek nem kerültek meghatározásra sem az első, sem a harmadik kategóriájú anyagok között. A harmadik kategóriájú anyagok csekély közegészségügyi, illetve állategészségügyi kockázatot jelentenek. Itt tartják nyilván a vágóhidakon emberi fogyasztásra alkalmasnak minősített levágott állatokból származó anyagokat, amelyeket nem szánnak emberi fogyasztásra (pl.: bőr, irha, toll, csont), vagy kereskedelmi okok miatt nem kerülnek fogyasztásra. Az étkezési hulladék, beleértve a magánháztartások konyháit is, harmadik kategóriájú anyagnak minősülnek.

A hazai szabályozás tartalmazza az állati eredetű melléktermékek ártalmatlanítására, felhasználására és azok tilalmára vonatkozó szabályokat. Megadja például az állati melléktermékeknek biogázként vagy komposztként való hasznosításának feltételeit. Az állati eredetű melléktermékeknek a rendeletben meghatározotthoz képest eltérő felhasználására ott van lehetőség, ahol az állati eredetű melléktermékek tömege nem haladja meg hetente a 20 kilogrammot. Az állati termékek kutatási és más specifikus célokra, takarmányozási célokra történő felhasználását az üzemeltető írásbeli kérelmére az állati eredetű melléktermék eltérő felhasználásának helye szerint illetékes megyei kormányhivatal engedélyezi. Az eltérő takarmányozási felhasználásra vonatkozó engedély csak olyan állattartó telepek – ideértve a kedvtelésből tartott állatot tartókat és a gyepmesteri telepeket is – esetében adható ki, ahol élelmiszer-termelő gazdasági haszonállatot nem tartanak. Ezek az állati eredetű melléktermékek kizárólag az állatkerti állatok, cirkuszi állatok, valamint a horgászcsalinak használt légylárvák és férgek takarmányozására használhatók fel.

Külön feltétel vonatkozik a kistermelői élelmiszer-termelés, -előállítás és az értékesítés feltételeiről szóló 52/2010 FVM rendelet szerinti kistermelői élelmiszer-előállításból származó állati eredetű melléktermékekre. Ha a kistermelő ezen állati eredetű melléktermékek tárolásához nem rendelkezik megfelelő telephelyi állatimelléktermék-gyűjtő hellyel, azt a települési gyűjtőhelyen is összegyűjtheti. Az összegyűjtésre, szállításra és nyomon követésre szigorú rendelkezések vonatkoznak. A tevékenységük során keletkezett állati eredetű melléktermékek – a trágyát ide nem értve – elszállítása, illetve ártalmatlanítása érdekében a nagy létszámú állattartó telepeknek, a vágóhidaknak, az élelmiszer-előállítóknak, a kereskedelmi, vendéglátóipari egységeknek az állati eredetű melléktermék szállítására és kezelésére feljogosított szállítóval, illetve engedélyezett létesítménnyel kötött szerződéssel kell rendelkezniük. Az állati eredetű melléktermék tulajdonosa, valamint minden kezelését végzője köteles a keletkezett állati eredetű melléktermékekről nyilvántartást vezetni, és azt legalább két évig megőrizni. Mennyiségét telephelyenként a tárgyévét követő év március 1-jéig köteles elektronikusan bejelenteni a Nébih honlapján vagy a telephely szerint illetékes járási hivatalnak.

¹² Nébih: Állati melléktermékekkel kapcsolatos általános útmutató, <http://portal.nebih.gov.hu/-/allati-mellektermekkel-kapcsolatos-altalanos-utmutato>.

- A 65/2012 VM rendelet a takarmányok előállításának, forgalomba hozatalának és felhasználásának egyes szabályairól rendelkezik. Takarmány alatt Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002/EK rendelete (2002. január 28.) szerint a feldolgozott, részben feldolgozott vagy feldolgozatlan anyag vagy termék, többek között adalék értendő, amelyet állatok etetésére szánnak. Az élelmiszer-hulladékok takarmányozási célú felhasználását komoly feltételekhez köti a hatóság. Takarmány céljára kizárólag élelmiszer-biztonsági és állategészségügyi kockázatot nem jelentő, romlatlan élelmiszert és élelmiszer-hulladékot lehet felhasználni. A hazai szabályozás rendelkezik a takarmányvállalkozási létesítmények engedélyezése, nyilvántartásba vétele és jegyzéke felől. Előírja a takarmánygyártóknak többek között minőség- és biztonság-ellenőrzési rendszer működtetését. Szabályozza az új takarmányok engedélyezésének folyamatát. Meghatározza a takarmány-előállításra vonatkozó egyes előírásokat és tilalmakat.
- A 72/2013 VM rendelet a hulladékjegyzékről a hulladékokról szóló 2008/98/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek és az Európai hulladéklistának (2000/532/EK Bizottsági határozat) való megfelelést szolgálja. A rendelet 2. számú melléklete tartalmazza a hulladékok jegyzékét, a hulladékjegyzék főcsoportjait, alcsoportjait és az egyes hulladéktípusokat. Az ebben szereplő lista az Európai Hulladékkatalógus (*European Waste Catalogue*, EWC) kódszámait alkalmazva, 0202–020799 sorszámok alatt sorolja fel az élelmiszer-előállításból és feldolgozásból származó hulladékokat, melynek célja a mindenkori EWC pontos megjelenítése a hazai szabályozásban.
- A 309/2014 Korm. rendelet a hulladékra vonatkozó statisztikákról szóló 2150/2002/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv hatálya alá tartozó hulladékokra vonatkozó statisztikák készítését írja elő. Eszerint a hulladék termelője, gyűjtője, szállítója, közvetítője, kereskedője és kezelője a tevékenysége során telephelyenként és hulladéktípusonként képződő, mástól átvett, másnak átadott általa kezelt vagy szállított hulladékról az adott telephelyen nyilvántartást köteles vezetni. Továbbá hulladéktermelő adatszolgáltatást teljesít telephelyenként és hulladéktípusonként képződött valamennyi hulladékról. A kormányrendelet előírásai szerint a hulladéktermelőket és a hulladékkezelőket mind a veszélyes, mind a nem veszélyes hulladékokra vonatkozóan adatszolgáltatási kötelezettség terheli. Jelenleg a hulladékgazdálkodás legfontosabb adatforrása a Környezetvédelmi Információs Rendszer (OKIR). A méréseket végző, valamint az adatszolgáltatásokat feldolgozó szervek az Agrárminisztérium által üzemeltetett informatikai rendszerhez kapcsolódva közvetlenül a központi adatbázisba viszik fel az adatokat.
- A 225/2015 kormányrendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szól. Veszélyes hulladéknak számít minden hulladék, amely a hulladékjegyzékről szóló 72/2013 VM rendeletben veszélyes hulladékként szerepel. Veszélyes hulladéknak minősül, ha a hulladék összetevője vagy átalakulása során keletkező végterméke a környezetre, élővilágra káros koncentrációban van jelen. Ide tartoznak például a sütőzsiradékok, melyek elszállításáról a megfelelő engedéllyel rendelkező cégek gondoskodnak, majd utána például bioüzemanyagot állítanak elő belőlük.
- A 23/2003 KvVM rendelet a biohulladék kezeléséről és a komposztálás műszaki követelményeiről meghatározza azokat a hulladékokat – az élelmiszer-előállításból és -feldolgozásból származó hulladékokat is beleértve –, amelyek biológiai kezelésre (komposztálásra vagy anaerob biológiai lebontás útján történő ártalmatlanításra) felhasználhatók. Biohulladéknak számít a rendelet szerint minden olyan növényi és állati eredetű szerves hulladék, amely aerob vagy anaerob úton biológiailag lebomlik vagy lebontható.

Az élelmiszer-felesleg adományozására hazánkban is van lehetőség, aminek feltételeit az alábbi jogszabályok tartalmazzák:

- Az adományokra vonatkozó feltételek és adminisztratív követelmények az áfatörvényben (2007. évi CXXVII. törvény az általános forgalmi adóról) szerepelnek.
- A társasági adóról szóló törvény (1996. évi LXXXI. törvény a társasági adóról és az osztalékadóról) vonatkozó rendelkezései szerint a nyilvánosan felhasználandó adomány értékének 20 százaléka levonható a társasági adóalapból. További 20 százalék levonható hosszú távú, legalább 3 év időtartamú adományozási megállapodás esetén.
- A 2008. évi XLVI., az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről szóló törvény szerint tilos olyan élelmiszerek adományozása, amelyeknek lejárt a „Fogyasztható” és a „Minőségét megőrzi” dátuma.

Összegzés

Az EU hulladékgyűjtési politikája számos olyan alapelvet határozott meg, amelyek befolyásolják a nemzeti hulladékgyűjtési politikát és jogalkotást. Eszerint minden tevékenységet úgy kell megtervezni és végezni, hogy biztosítsa: a hulladék keletkezésének megelőzését; a keletkező hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentését; a hulladék hasznosítását, valamint környezetkímélő ártalmatlanítását. A hulladékpolitikának az erőforrások felhasználásának csökkentésére kell törekednie, és előnyben kell részesítenie a hulladékhierarchia alkalmazását.

Az új biomassza-alapú gazdasági modell ennél is továbbmegy: az Európai Unió első Bioeconomy Stratégiáját és a hozzá tartozó Cselekvési Tervet 2012-ben fogadta el az Európai Bizottság. A célja egy innovatívabb, erőforrás-hatékonyabb és versenyképesebb biomassza-alapú gazdaság megalapozása, amelynek fontos része az élelmiszerláncban keletkező biológiai anyagok észszerűbb hasznosítása.

Jelenleg a mezőgazdaságból és az élelmiszeriparból származó anyagoknak egy része hulladékként, másik része pedig továbbhasznosítható melléktermékként kezelendő. Emiatt a hulladékok és a melléktermékek esetében más-más eljárásjogi szabályokat szükséges alkalmazni. A szakirodalmi áttekintéssel összehasonlítva megállapítható, hogy amíg a szabályozás különválasztja a hulladékokat és a melléktermékeket, addig a különböző kutatásokban használt módszerek a melléktermékek egy részét hulladékként tartották nyilván. Ez a fajta módszertani különbség ellentmondásos eredményekhez vezethet a keletkező élelmiszer-hulladékok mérésére vonatkozólag, továbbá megnehezítheti a vállalkozások élelmiszer-hulladékok képződésével kapcsolatos lépéseit, mivel a szabályozás alapján ezeket az anyagokat melléktermékként tartják nyilván, miközben hulladékként kezelik. Másik fontos megállapításunk, hogy a szabályozás egyes hulladéktípusokat (pl.: állati melléktermékek, zsiradék) szigorúbban kezel másoknál.

Az említett ellentmondást oldotta fel a 2008/98/EK hulladék irányelv módosításának elfogadása 2018 májusában, ami már meghatározta az élelmiszer-hulladék fogalmát. Ez alapján élelmiszer-hulladék a 178/2002/EK rendelet 2. cikke szerint meghatározott összes olyan élelmiszer, amely hulladékká vált. A fogalom levezetése egyrészt az említett rendelet élelmiszer-definíciójából, másrészt a hulladék irányelv hatálya alá tartozó anyagok köréből történt, így az élelmiszer-hulladékok köréből bizonyos állati és növényi melléktermékek kizárára kerültek. Ehhez kapcsolódóan 2019 májusában megjelent a Bizottság felhatalmazáson alapuló határozatra vonatkozó javaslata, amely egységes módszertant ír elő a tagállamok számára az élelmiszer-hulladékuk mérésére, és pontosan meghatározza, mely anyagáramokra/melléktermékekre nem kell kiterjedniük a tagállami élelmiszerhulladék-felméréseknek.

Kérdőíves kutatásunk eredményei

Anyag és módszer

Primer kutatásunk első lépéseként a feldolgozott szakirodalmakra építve kérdőívet és mélyinterjúvázlatot készítettünk. Ezeket két céggel személyes interjú keretében teszteltük, majd a kérdőív véglegesítése után azt az AKI elektronikus felületén rögzítettük.

Az első két céggel készített interjú során világossá vált, hogy a magyarországi élelmiszeripari cégek számára a FUSIONS projektben és az EU irányelvben megfogalmazott definíciók sokszor túl bonyolultak, ráadásul nem minden esetben ismerték a cégükönél keletkezett hulladékok további sorsát ahhoz, hogy megfelelően el tudták volna dönteni, az adott veszteség élelmiszer-hulladéknak tekinthető vagy sem.

Emiatt saját definíciót alkalmaztunk az élelmiszer-veszteségre vonatkozóan, amit a kérdőívben is leírtunk: „Élelmiszer-veszteség vagy élelmiszer-hulladék alatt értjük mindazokat a késztermékként nem értékesített élelmiszereket és élelmiszercélú alapanyagokat, amelyek a gyártási, raktározási és szállítási folyamat során keletkeznek az Ön cégénél. Tehát az élelmiszer-hulladékok és -veszteségek közé tartoznak az emberi fogyasztásra alkalmas (ehető), vagy nem ehető részek is (pl.: gyümölcsök magja, héja, állatok csontja, tolla stb.). Minden ilyen élelmiszert, anyagot élelmiszer-veszteségnek, hulladéknak tekintünk, függetlenül attól, hogy később milyen célú felhasználásra kerül (pl.: melléktermékként történő értékesítésre, adományozásra, továbbhasznosításra vagy megsemmisítésre).”¹³

A kérdőíves megkérdezést 2018 tavasza és ősze között hajtottuk végre, amelyet minden olyan kettős könyvvitelt vezető élelmiszeriparba sorolt cégnek kiküldtünk, amely interneten fellelhető e-mail-címmel rendelkezett. A címlistát az AM Élelmiszerfeldolgozási Főosztálya bocsátotta rendelkezésünkre. A kérdőívet több mint négyezer címre küldtük ki, amelyet többszöri kiküldéssel is megerősítettünk. Ezen felül telefonon is felkértünk cégeket a kérdőív kitöltésére. A megfelelő elemszám elérése komoly nehézségekbe ütközött, ugyanis a cégek megközelítése sokszor csak központi e-mail-címeiken keresztül volt lehetséges vagy egyáltalán nem állt rendelkezésünkre elérhetőség, amelynek következtében nem minden esetben jutott el a megfelelő személyhez a kérdőíves megkeresés. Különösen nehéz volt a mikro- és kis cégek elérése alacsony válaszadási hajlandóságuk miatt. Kérdőíves megkeresésünkre összesen 175 értékelhető válasz érkezett, de mivel nem minden kérdőív lett kitöltve maradéktalanul, ezért a válaszadók számát elemzésünkben külön jelöljük, ahol az nem 175 fő.

Az élelmiszer-veszteség tudományos vizsgálata jelenleg kezdeti szakaszában van, kevés kutatás született eddig a témában. Éppen ezért a kutatás feltáró jellege miatt a kérdőíves megkérdezésünket kiegészítettük kvalitatív kutatással is, amelynek keretében mélyinterjúkat készítettünk a kvantitatív eredmények kiegészítésére, az eredmények mögöttes okainak feltárására. Az interjúalanyokat igyekeztünk oly módon kiválasztani, hogy a lehető legtöbb alágazat élelmiszer-veszteséggel kapcsolatos sajátosságait megismerjük. Kivételt képez ez alól a takarmány- és dohánygyártás, amely alágazatok nem termelnek a definíciónak megfelelő élelmiszer-veszteséget, ezért nem képezték a kutatás tárgyát.

A kérdőívek és interjúk első feldolgozása után 2018 novemberében workshopot rendeztünk, melyre az élelmiszerlánc minden részéből és az élelmiszer-veszteség kapcsán érintett egyéb területekről is (bioenergetika, élelmiszer-gépgyártás, Élelmiszerbank, melléktermék-feldolgozás, ellenőrző és döntéshozó szervek stb.) hívtunk meg szakértőket. A workshop keretében bemutattuk az első eredményeket és azokat megvitattuk a meghívott szakemberekkel. A kapott véleményeket, észrevételeket beépítettük jelen fejezetbe is.

¹³ Javasoljuk a jövőbeli statisztikai felmérés során egy ilyen, szélesebb körű definíció alkalmazását, amelyet később a szakértők tudnak korrigálni az alapján, hogy a kapott válaszok szerint egyes veszteségek milyen további felhasználásra kerülnek.

A kérdőív és a minta

A kérdőív első része a vállalkozások általános jellemzőiről tartalmaz kérdéseket, majd a hulladékok nyilvántartására és keletkezésére, a probléma súlyosságára vonatkozóan, ezt követik azok a kérdések, amelyek a hulladékgyűjtésre és a kapcsolatos attitűdökre, végül javaslatokra vonatkoznak, amelyeket 1–5-ig terjedő Likert-skálával teszteltünk. A kérdéseknél minden esetben az 1-es érték jelentette azt, hogy az állítással egyáltalán nem értenek egyet vagy az adott tényező nem okoz jelentős problémát, míg az 5-ös érték jelentette azt, ha egy szempont nagyon jelentős, jellemző vagy teljes mértékben egyetértenek. A kérdéseket megoszlások és átlagértékek számításával értékeltük, amelyekhez alkalmaztunk kereszttábla-elemzéseket és nem paraméteres független mintás próbákat 5 százalékos szignifikanciaszint mellett.

A mintában szereplő cégek 42,9 százaléka mikro-, 28,0 százaléka kisvállalkozás, 17,7 százaléka közepes méretű cég, míg 11,4 százaléka nagyvállalkozás. A minta az egyes vállalati méretek élelmiszeriparban képviselt súlyait tükrözi, de nem képezi le annak teljesen pontos értékeit. A mintában a nagy- és középvállalkozások némileg felülreprezentáltak, hiszen 2016-ban előbbiek aránya 5,8, utóbbiak aránya 1,2 százalék volt az élelmiszeriparban a NAV adatbázisa alapján. A kisvállalkozások aránya a mintában szintén meghaladja az élelmiszeriparban képviselt egyötöd részüket. Ennek megfelelően a mikrocégek jelentősen alulreprezentáltak, mivel számszerűen az élelmiszeripar közel háromnegyedét teszik ki. A nagyobb méretű cégek enyhe felülreprezentáltságát az indokolhatja, hogy a tapasztalatok szerint ezek könnyebben megközelíthetők megkérdezésekkel, szívesebben osztják meg véleményüket. Az élelmiszer-vesztés ráadásul olyan téma, ami a nagyobb méretű cégeket jobban érdekli, érinti, ugyanis a nagyobb volumenű termelés során keletkező hulladékok jelentősebb mennyisége és méretgazdaságossági indokok miatt feltehetően jobban keresik az ilyen irányú információkat és megoldásokat, valamint nagyobb hulladékgyűjtési tapasztalattal rendelkezhetnek. A minta alágazat szerinti megoszlása lényegesen közelebb áll az élelmiszeriparban ténylegesen előforduló arányokhoz (4. táblázat), ráadásul a cégek válaszadási hajlandósága minden szakágazatból megfelelőnek bizonyult.

4. táblázat: A válaszadó cégek számának megoszlása a mintában és az élelmiszeriparban a vállalatok alágazati besorolása szerint

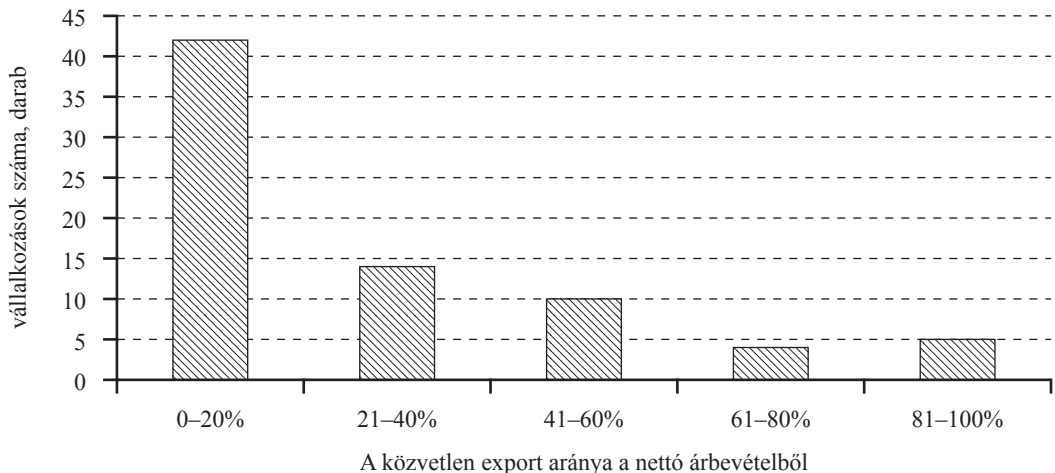
	százalék, darab		
Alágazat	Sokaság, 2016	Minta	Elemszám
Húsfeldolgozás, -tartósítás, húskészítmény gyártása	11,28	13,71	24
Halfeldolgozás, -tartósítás	0,19	0,57	1
Gyümölcs-, zöldségfeldolgozás, -tartósítás	10,56	13,71	24
Olaj gyártása	1,33	1,14	2
Tejfeldolgozás	2,72	7,43	13
Malomipari termék gyártása	2,35	3,43	6
Pékáru, tésztafélék gyártása	28,89	28,57	50
Egyéb élelmiszer gyártása ^{a)}	13,9	8,00	14
Italgyártás	28,78	23,43	41
Összesen	100,00	100,00	175

^{a)} Egyéb élelmiszer gyártása alágazatba tartozó szakágazatok: Cukorgyártás (1081), Édesség gyártása (1082), Fűszer, ételízesítő gyártása (1084), Homogenizált, diétás étel gyártása (1086), Készétel gyártása (1085), Mns egyéb élelmiszer gyártása (1089), Tea, kávé feldolgozása (1083).
Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Az alapsokaságtól való eltérést az italgyártás, illetve az egyéb élelmiszerek alágazatok okozzák, hiszen élelmiszeripari súlyukhoz képest alacsonyabb volt részükről a válaszadási hajlandóság. Ennek oka abban keresendő, hogy az italgyártás és az egyéb élelmiszerek gyártása – mely alágazat kifejezetten magas feldolgozottságú élelmiszereket állít elő – a korábbi kutatások alapján azon területek közé tartoznak, amelyek esetében az élelmiszer-hulladékok keletkezése kisebb mértékű, így kevésbé jelent kihívást más ágazatokhoz képest, ezért valószínűsítjük, hogy a megkeresett cégek kevésbé voltak motiváltak a válaszadásra.

A kutatásban részt vevő 175 cég 90,9 százaléka 100 százalékban magyar tulajdonban áll. 16 cég áll részben vagy egészben külföldi tulajdonban, ebből 10 darab 100 százalékban. A vállalkozások (N=174) kétharmada esetében a vezető legmagasabb iskolai végzettsége felsőfokú, közel egyharmada középfokú végzettséggel rendelkezik és mindössze 5 százalékuk alapfokú oktatásban részesült. Életkorukat tekintve körülbelül 30-30 százalék a 41–50 és 51–61 éves vezetők aránya a válaszadó 173 cégből, mindössze 2,9 százalékuk rendelkezik 18–30, 14,9 százalékuk 31–40 éves vezetővel. 60 év feletti személy a vállalkozások 22,4 százalékát irányítja. A vállalkozások stratégiai döntéshozatalában részt vevő személyek számát tekintve nagy szórás volt megfigyelhető: 77,1 százalékuk esetében maximum 3 főt jelöltek meg, de 10 fölötti döntéshozó szám is előfordult 8 cég esetében. A válaszadó cégek közel 48 százaléka exportál közvetlenül, amelyeknek több mint fele az árbevétel 20 vagy annál kevesebb százalékát ilyen formában értékesítette a külpiaconon (6. ábra). A közvetett export a cégek 13,1 százaléka esetében fordult elő.

6. ábra: A vállalkozások számának alakulása a közvetlen exportárbevételből képviselt aránya szerint

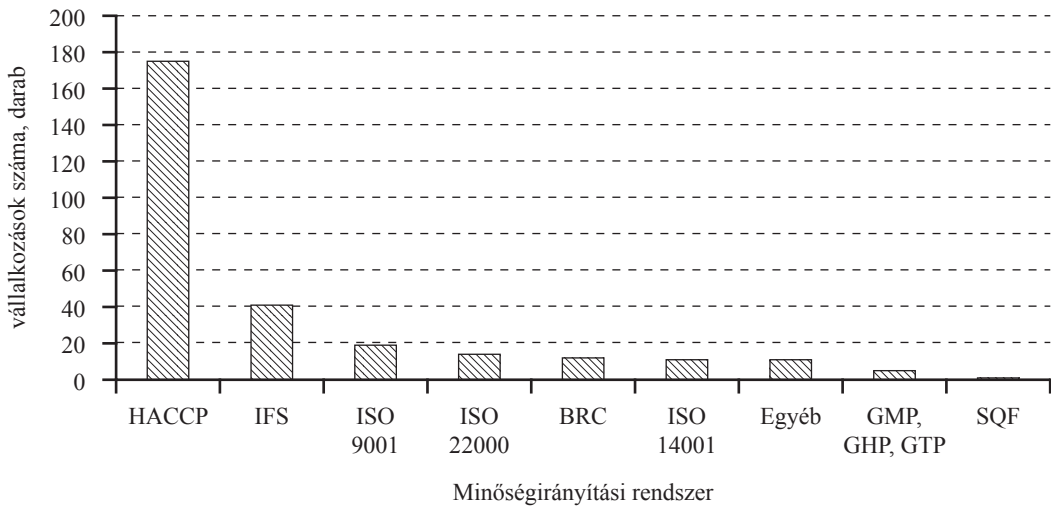


Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A válaszadókat kérdeztük a minőségirányítási rendszerek alkalmazásáról, a kontrollingerészleggel való rendelkezésről, illetve a vállalatirányítási rendszer alkalmazásáról, honlappal és a CSR-ral való rendelkezésükről is, mert feltételezéseink szerint ezek jelenléte összefüggésben lehet az élelmiszer-veszteség kezelésével.

A kötelező HACCP mellett a legtöbben a kiskereskedelmi láncok által a beszállítókkal szemben a sajátmárkás termékek gyártása kapcsán követelt IFS-rendszerrel rendelkeznek. A cégek által említett egyéb rendszerek voltak például az ISO alapú, de szektorspecifikus tételeket is tartalmazó FSSC 22000, a Tesco saját tanúsítási programja (Tesco FMS), a bio, a halal, a kóser, az RPSO, az ISO 50000 stb. (7. ábra).

7. ábra: A minőségirányítási rendszereket alkalmazó cégek száma

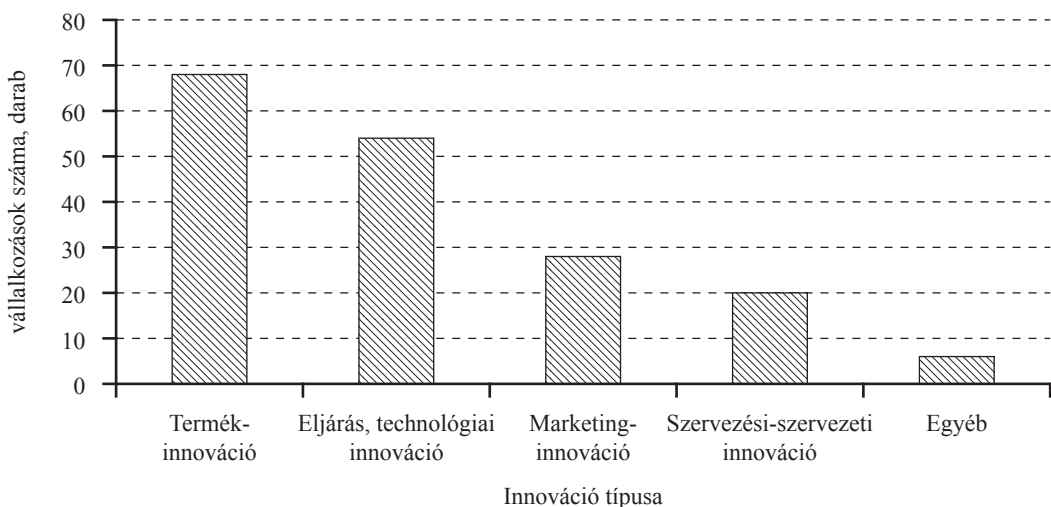


Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A válaszadó 175 vállalkozás 28,6 százaléka rendelkezik kontrollingrészleggel és 30,9 százaléka alkalmaz vállalatirányítási rendszert. Nem meglepő módon mindkét esetben a nagyobb méretű cégek vannak túlsúlyban, 17 nagyméretű és 13 közepes vállalkozás adott igenlő választ a kontrollingrészleggel való rendelkezésre, emellett 17 nagy és 16 közepes cég használ korszerű vállalatirányítást.

A válaszadó cégek felének volt innovációs tevékenysége az elmúlt három évben. Ezen belül is a leggyakrabban a termékinnováció és a technológiai fejlesztés fordult elő. Ennek a kérdésnek a fontosságát az indokolta, hogy az innováció és az élelmiszer-veszteség keletkezése vélhetően összefügghet (8. ábra).

8. ábra: Az innovációt megvalósító vállalatok száma az innováció típusa szerint



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A mintánkban szereplő vállalkozások nagy többsége, 89,1 százaléka nem rendelkezik társadalmi felelősségvállalási programmal (CSR), csak 19 cég jelezte, hogy van ilyen programja. A CSR jelenléte főleg a nagyobb méretű vállalkozásokra jellemző: a 19 pozitív választ adó cég közül 6 nagyvállalat, további négy közepes méretű vállalat volt és csak két kisméretű, illetve egy mikrocég állította, hogy rendelkezik ilyen programmal.

Még kevesebb az olyan cég, ahol az élelmiszer-veszteség csökkentésére való törekvés szerepel a CSR-ban. A 175 válaszadó közül csak 10 cég válasza volt pozitív erre a kérdésre. A leggyakoribb tartalmak a biztonságos élelmiszerek gyártása (14 igen válasz), a társadalmi fenntarthatóság (11 igen válasz) és az egészséges táplálkozás előmozdítása (10 igen válasz) volt, a környezetvédelem és hulladékgazdálkodás az élelmiszer-veszteségek csökkentésénél is kisebb hangsúlyt kap a cégek CSR-jában.

Honlappal a válaszadó vállalkozások közel kétharmada (110 cég) rendelkezik, de a tartalom tekintetében itt is a biztonságos élelmiszerek gyártása (54 igen válasz) és az egészséges élelmiszerek gyártása (50 igen válasz) vezetett, az élelmiszer-veszteségek csökkentésének említése csak 5 vállalkozás honlapján jelenik meg. A CSR-ral ellentétben a honlapokon nagyobb hangsúlyt kap a környezetbarát hulladékgazdálkodás (16 igen válasz), a környezetvédelem általában (18 igen válasz) és a társadalmi fenntarthatóság (13 igen válasz) is.

A mélyinterjúkon 19 cég vett részt. A mélyinterjúmintát igyekeztünk úgy kialakítani, hogy az élelmiszer-veszteség keletkezése szempontjából releváns alágazatok képviselve legyenek (5. táblázat).

5. táblázat: **A mélyinterjúkon részt vevő cégek száma a vállalatok alágazati besorolása szerint**

Alágazat	Elemzés	darab
Húsfeldolgozás, -tartósítás, húskészítmény gyártása	4	
Gyümölcs-, zöldségfeldolgozás, -tartósítás	3	
Olaj gyártása	2	
Tejfeldolgozás	4	
Malomipari termék gyártása	1	
Pékáru, tésztafélék gyártása	2	
Italgyártás	3	
Összesen	19	

Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A mélyinterjúk során jellemzően nagyobb méretű cégeket kerestünk meg, mert az élelmiszer-veszteség náluk jelentkezik nagyobb mennyiségben és koncentráltan, így ezek azok a vállalatok, amelyeknek releváns tapasztalataik vannak az élelmiszer-hulladékok keletkezésében és kezelésében. Ennek megfelelően a 19 cégből 11 nagyvállalkozás, továbbá 5 közepes, 2 kis- és 1 mikroméretű cég vett részt a mélyinterjúkban.

A veszteségek nyilvántartása, nyomon követése

Lényeges kérdésnek tartottuk vizsgálatunk során, hogy az élelmiszeripari cégek vezetnek-e pontos nyilvántartást a náluk keletkező élelmiszer-veszteség mennyiségéről, összetételéről. Ez egyrészt abból a szempontból fontos, hogy az érintett vállalkozások mennyire vannak felkészülve arra, ha a jövőben statisztikai célokra adatszolgáltatást kell nyújtaniuk erről a kérdésről. Másrészt azért, mert az a cég, amelyik pontosan vezeti, számontartja az ilyen jellegű veszteségeket, hipotézisünk szerint

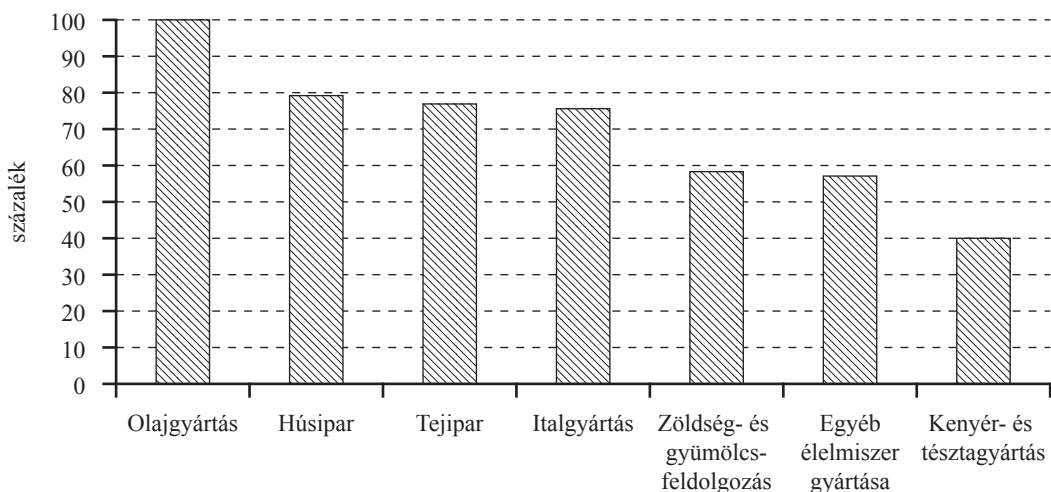
felelősebben dönt azok megelőzésével kapcsolatban, a keletkező melléktermékek hasznosításáról, a hulladékok kezeléséről.

A pontos tisztánlátás érdekében külön kérdeztünk rá arra, hogy kifejezetten a veszteségek felmérése céljából rendelkezik-e az adott cég nyilvántartással, illetve valamilyen más adatgyűjtés során keletkeznek-e olyan adatok, amelyek alapján képes nyomon követni a keletkező veszteségeket.

A kérdésünkre a 175 vállalkozásból 91 cég válaszolta, hogy kifejezetten a veszteségek felmérése céljából vezet nyilvántartást, ugyanakkor összesen 108 cég állította, hogy különböző – nem feltétlenül speciálisan az élelmiszer-veszteség mérésére létrehozott – nyilvántartásaiból pontosan ki tudja számítani a veszteség mértékét. Ilyen nyilvántartásnak számít a hatóság felé kötelezően készített bevallás, kimutatás, például pincekönyv (4 válasz), a minőségirányítással összefüggő belső nyilvántartás (5 válasz) vagy a könyvvitel, számvitel során keletkező adatok (8 válasz). Emellett további 35 cég jelezte, hogy becsléssel képes megállapítani a keletkező veszteségek mennyiségét. Teljesen nemleges választ – miszerint sem nyilvántartásból nyert adattal, sem becsléssel nem tudja megállapítani a veszteségek mértékét – csupán 15 válaszadó adott.

A nyilvántartás megléte és a cégek alágazati hovatartozása között nem találtunk statisztikailag igazolható összefüggést, aminek főleg módszertani okai vannak – alacsony elemszámok fordultak elő az egyes cellákban –, ugyanakkor az egyes alágazatok között szemmel látható eltérések voltak a nyilvántartással való rendelkezés tekintetében. A legnagyobb arányban az olajgyártásban (bár itt csak két cég fordult elő a mintánkban), a húsiparban, a tejiparban és az italgyártásban működő cégek rendelkeznek pontos nyilvántartással, míg a kenyér- és tésztagyártás, a zöldség- és gyümölcsfeldolgozás, valamint az egyéb élelmiszer gyártása területén tevékenykedő vállalkozások esetében jóval kisebb arányban fordul elő pontos kimutatás (9. ábra). A jelenség valószínűleg összefügg azzal, hogy a hús- és tejiparban az állati melléktermékek keletkezése miatt – ami sokkal inkább szabályozott – eleve szigorúbb nyomon követése van a veszteségeknek, és valószínűleg ugyanez érvényes az italgyártás alágazatban is, ahol az alkoholos italokra vonatkoznak szigorú bevallási kötelezettségek.

9. ábra: A cégek pontos nyilvántartással való rendelkezésének aránya a főbb alágazatok szerint



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Ugyanakkor az is igaz, hogy ezen szakágazatokra a nagyobb vállalati méret jellemző, és a mintánkon elvégzett statisztikai próba szerint a vállalkozás mérete és a nyilvántartás vezetése között 5 százalékos szignifikanciaszint mellett (sig=0,000) közepesenél gyengébb erősségű (C=0,335) kap-

csolat van. Ennek értelmében a közép- és nagyvállalatok azok, amelyek jellemzően nyilvántartást vezetnek, míg a mikrovállalkozásokra jellemző inkább, hogy nem követik nyomon dokumentációval a veszteség keletkezését (10. ábra). Az interjúk során erre azt a magyarázatot kaptuk, hogy a nagyobb cégek pontosan tisztában vannak a veszteségek keletkezésének komoly költségvonzata van, és mivel a költségek akár kismértékű lefaragása is komoly versenyelőnyt jelenthet a piacon, a legtöbb vállalatnál folyamatosan nyomon követik, mérik a veszteségeket, és fontos stratégiai cél annak minimalizálása.

10. ábra: A cégek pontos nyilvántartással való rendelkezésének aránya méret szerint



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Szintén találtunk gyenge, de kimutatható kapcsolatot a CSR-ral és a honlappal való rendelkezés és a nyilvántartás megléte között. A kontrollíngrészzel való rendelkezés esetében is 5 százalékos szignifikanciaszint mellett ($\text{sig}=0,000$) gyenge erősségű ($C=0,290$) kapcsolat van a két tényező között. Ennek értelmében ahol van kontrollíngrészzel, ott jellemzően nyomon követik a veszteség keletkezését. Szintén statisztikailag kimutatható kapcsolat van a között, hogy van-e a cégnek vállalatirányítási rendszere és vezet-e nyilvántartást az élelmiszer-veszteségek keletkezéséről. Az eredmények alapján 5 százalékos szignifikanciaszint mellett ($\text{sig}=0,000$) közepesen gyengébb erősségű ($C=0,323$) kapcsolat van a két tényező között. Ez azt jelenti, hogy azok a vállalkozások, amelyek alkalmaznak vállalatirányítási rendszert, jellemzően nyomon követik a veszteség keletkezését, ami nem meglepő, hiszen ez kiváló eszköz a vállalkozásnál keletkező adatok, információk rendszerezésére és elemzésére. Azon cégek, amelyek szükségesnek tartják a társadalmi felelősségvállalást, a cég működésének kommunikációját a külvilág felé, nagyobb figyelmet fordítanak a veszteségek nyomon követésére is. Amennyiben a szükséges nyilvántartási eszközök is rendelkezésre állnak (kontrollíng, vállalatirányítás), az összefüggés méginkább fokozott.

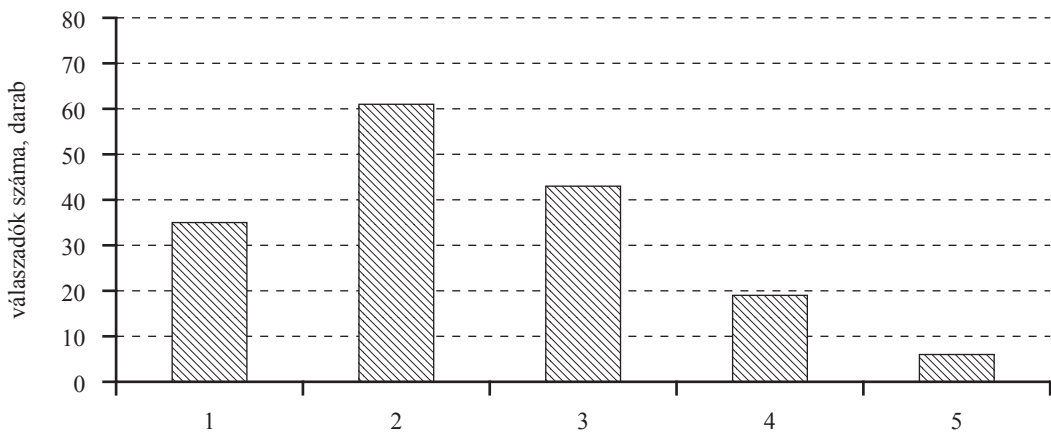
Az is beigazolódt, hogy a vállalkozás vezetőjének iskolai végzettsége és az élelmiszer-veszteség nyilvántartása között 5 százalékos szignifikanciaszint mellett ($\text{sig}=0,001$) statisztikailag kimutatható, de gyenge ($C=0,279$) összefüggés van. Ennek értelmében a nyilvántartás vezetése tipikusan jellemző a felsőfokú végzettségűek körében. A vállalkozás innovációs tevékenysége és az élelmiszer-veszteség nyilvántartása között is találtunk igazolható összefüggést: 5 százalékos szignifikanciaszint mellett ($\text{sig}=0,001$) statisztikailag kimutatható, de gyenge ($C=0,260$) összefüggés van. A nyilvántartás vezetése tehát tipikusan jellemzőbb azon vállalatok körében, akik végrehajtottak fejlesztést az elmúlt három évben. A kettő közötti összefüggés azzal magyarázható, hogy az élelmiszer-veszteség csökkentése kapcsolódik a technológiai fejlesztésekhez.

A veszteség mint kihívás értékelése a feldolgozók részéről

A továbbiakban vizsgáltuk, hogy a válaszadó cégek mekkora problémának tartják a veszteségek keletkezését, illetve azon belül milyen problématispusokat érzékelnek a veszteségek keletkezésével kapcsolatban.

A válaszadó cégek közül 164 értékelt az élelmiszer-termelés során keletkező veszteségekkel összefüggő probléma súlyosságát. Az iskolai osztályzatok szerint átlagosan 2,39-re értékelték a problémát, azaz a közepesnél valamivel kisebb kihívásnak tekintik ezt a jelenséget. A válaszok eloszlásából is az látszik, hogy a többség csupán 1-es vagy 2-es osztályzatot adott, azaz nem tekinti ezt igazán súlyos problémának, mindössze a válaszadók 15,3 százaléka értékelték ezt súlyos (4-es osztályzat) vagy nagyon súlyos (5-ös osztályzat) problémának (11. ábra).

11. ábra: A cégek véleménye arról, mennyire súlyos probléma az élelmiszer-veszteségek keletkezése (N=164)



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

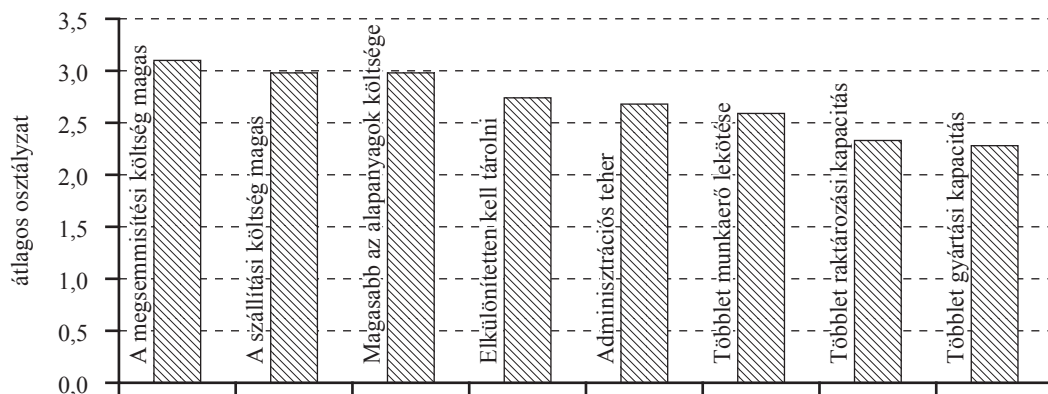
Az élelmiszer-veszteség keletkezése számos konkrétabb problématerületet jelenthet az élelmiszeripari cégek számára, amelynek súlyosságára egyenként is rákérdeztünk. A teljes mintából a kérdésre választ adók (N=164) összességében a megsemmisítési költségeket ítélték a legnagyobb problémának, ezt holtversenyben a hulladékok elszállításának költségei és a veszteségek keletkezése miatti magasabb alapanyagköltség követte. A legkevésbé súlyos problémának a többlet gyártási és raktározási kapacitás lekötését értékelték a válaszadók (12. ábra).

A fenti problémacsoportok megítélése jellegzetesen eltérő volt az egyes alágazatok között (13. ábra). Nem meglepő módon a két állati terméket feldolgozó alágazat, a húsipar és tejipar értékelték az átlagosnál jóval súlyosabbnak a hulladékok megsemmisítési költségét, és összességében is ez a két alágazat értékelték legmagasabbnak a veszteségek keletkezésének problémáját.

A húsiparban működő cégek körében az állati melléktermékek megsemmisítése, kategóriánkénti elkülönített tárolása, szállítása komoly költséget és adminisztrációs terhet jelent, bár ez nagyban függ attól, hogy az adott cég a feldolgozás mely szakaszában tevékenykedik. A technológiából eredően a legtöbb melléktermék, veszteség a vágás során keletkezik, így azok a cégek, amelyek készítményt gyártanak és ehhez készen vásárolják az alapanyagot, jóval kevésbé szembesülnek ezzel a problémával. Több húsipari cég jelezte, hogy a melléktermékek a melléktermékek megsemmisítésének, elszállításának árát kedvezőtlenül befolyásolja, hogy az ATEV monopóliumhelyzetben van az országban, ezért bár tárgyalhatnak az árakról, de a megegyezést nehezíti, hogy a cégnek nincs valós konkurenciája – bár egyes interjúalanyok beszámoltak arról is, hogy Nyugat-Magyarországról többen

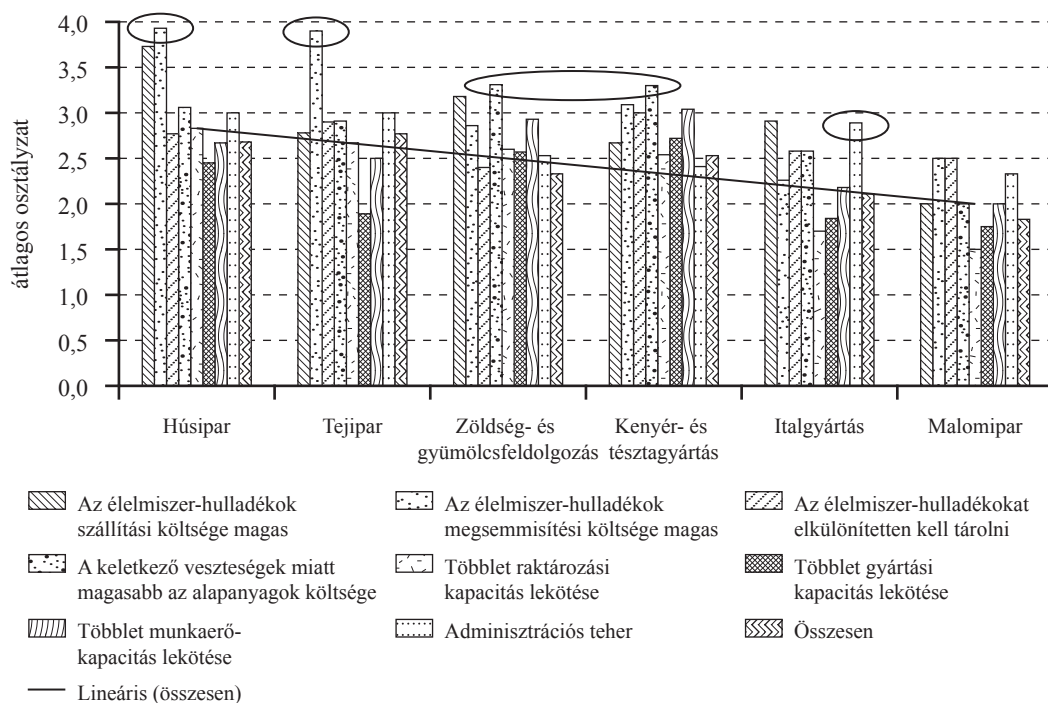
Ausztriába szállítják a hulladékokat, ám ez a keleti régió számára a magas szállítási távolság miatt nem jelent valódi alternatívát. A helyzetet tovább árnyalja, hogy a kereskedelem általi visszarúzás, a várható kereslet esetleges felülbecslése miatt keletkező fölösleges árumennyiség miatti veszteség más-más súlyú problémát okoz attól függően, milyen eltarthatósági idejű áruval beszélünk. A hosszasan eltartható áruk esetében (pl.: fagyasztott húskok, szárazáru) ez utóbbiak sem jelentenek komoly kihívást, míg a gyorsan romlandó áruknál (húskok, vörösáru) ez is jelentős kihívásként jelentkezhet.

12. ábra: A cégek véleménye arról, milyen jellegű és mennyire súlyos problémákat okoz az élelmiszer-veszteségek keletkezése



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

13. ábra: A cégek véleménye arról, milyen jellegű és mennyire súlyos problémákat okoz az élelmiszer-veszteségek keletkezése főbb alágazatok szerint



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A húsipar a hulladékok elszállítási költségét is komoly kihívásnak tartotta, ez utóbbi probléma a tejipart jóval kevésbé sújtja, hiszen a melléktermékek, veszteségek főleg a szennyvízcsatornába kerülnek, ám ennek egyrészt komoly költségvonzata van, másrészt a víztisztításra vonatkozó előírások folyamatosan – legutóbb 2010-ben – szigorodtak, így különböző szűrőberendezésekkel próbálják a szennyvizet minél jobban megtisztítani. A gyártás során keletkező melléktermékek mellett a tejiparban a termékek viszonylagos romlandósága is növeli a kihívásokat.

A zöldség- és gyümölcsfeldolgozás, a kenyér- és tésztagyártás, az egyéb élelmiszerek gyártása, valamint az italgyártás területén működő cégek véleménye tekinthető átlagosnak a probléma megítélése tekintetében. A problémát közepesen értékelő cégek az egyes tényezők közül alágazatok szerint más-más problémátípust tekintenek súlyosabbnak: míg a zöldség- és gyümölcsfeldolgozás, valamint a kenyér- és tésztagyártás alágazatban működő cégek leginkább a veszteségek miatt magasabb alapanyagköltségeket tekintették nagyobb kihívásnak, addig az italgyártás számára az adminisztrációs teher és a magas szállítási költség tűnt a legsúlyosabb problémának. Ezeknél az alágazatoknál a melléktermékek, hulladékok nem számítanak veszélyes hulladéknak, ezért megsemmisítésük, kezelése jóval kevésbé szabályozott. Ugyanakkor itt is említettek az interjúalanyok komoly problémát, kihívást, például a zöldség- és gyümölcsfeldolgozók nehezményezték, hogy a hulladéktörvény a szennyvíz, szennyvíziszap tekintetében nem tesz különbséget a kommunális, állati termék gyártásából származó szennyvíz és a csak növényi részeket tartalmazó szennyvíz között, ami fölösleges beruházásokat, magas kezelési költséget jelent ezen cégek számára, miközben ellehetetleníti ennek az értékes biológiai anyagnak a jobb hasznosítását is (pl. zöldtrágya céljából). A takarmányozási célra történő felhasználás elvileg jó megoldás lehetne számukra, de a korszerű takarmányozásban szigorú receptúrák szerint folyik az állatok eledelének összeállítása, ezért – főleg nagy mennyiségben – nem könnyű a zöldség- és gyümölcshulladék értékesítése. Ugyancsak szabályozási, szervezési probléma, hogy a komposztálóüzemek a piaci kereslet hiánya – a mezőgazdasági termelésben a műtrágyát preferálják – és kapacitáskorlátaik miatt sokszor csak a lakossági zöldhulladékot fogadják be, nagyobb üzemek melléktermékeit nem. A legtöbb zöldség- és gyümölcshulladék így biogázként hasznosul, ami egyrészt költség szempontjából nem a legoptimálisabb a cégek számára – kivéve, ha saját biogázüzemük van és több irányban tudják hasznosítani az így nyert energiát –, mert ilyenkor a veszteséget előállító cégnek kell fizetnie a biogázüzemnek az anyag felhasználásáért, másrészt fenntarthatósági szempontból is hasznosabb lenne a veszteségek más irányú hasznosítása.

A kenyér- és tésztagyártásban a gyártás során technológiából eredően kevés veszteség keletkezik. A gyártás során keletkező veszteségek, maradékok egy része visszadolgozható. A legnagyobb kihívást, főleg a kenyérgyártásban a legyártott áru el nem fogyása és a kereskedelmi visszáru jelenti. Ez a termék gyors romlandóságából, a fogyás nehéz kiszámíthatóságából eredő probléma.

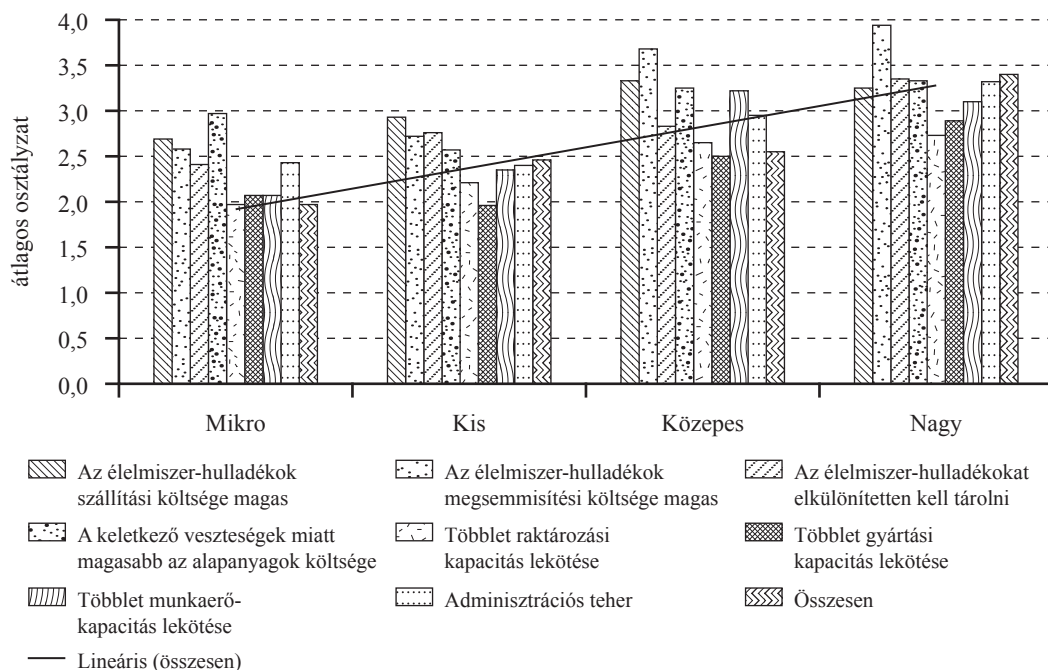
Az italgyártásban főleg a jövedéki adóval érintett termékek körében a szigorú elszámolás, adminisztráció jelenti a fő problémát, de ebben az alágazatban is jelezték a komposztálási célra való értékesítés nehézségét, hogy a melléktermékek megsemmisítése, elszállítása akkor is a termelőüzemnek jelent költséget, ha azt továbbhasznosítja a fogadó fél (pl. biogáz-előállításra) és hogy általánosságban nehéz információt gyűjteni a kezelési megoldásokról.

Voltak olyan alágazatok, ahol a problémát az élelmiszeripar átlagához képest jóval enyhébbnek ítélték meg. Ezek közé tartozott a malomipar (átlagos pontérték: 1,83) és az olajgyártás (átlagos pontérték: 2,0), ahol a keletkező melléktermékek magas fehérje- és rosttartalmuk miatt takarmányként jól hasznosíthatók, értékes mellékterméknek számítanak, ezért számukra a veszteségek, melléktermékek kezelése mérsékelt problémát jelent.

Egyértelmű, szignifikáns kapcsolatot találtunk a vállalatok mérete és az élelmiszer-veszteség súlyosságának megítélése között (sig=0,000) 5 százalékos szignifikanciaszint mellett. A mikrocégek szignifikánsan kisebb problémának/kihívásnak érzékelik az élelmiszer-hulladékok keletkezését, mint

a közepes és nagy cégek. A nagy cégek a probléma súlyosságának megítélésében a kis cégektől is eltérnek, ugyanakkor a közepes méretű cégek véleménye nem különbözik lényegesen se a nagy, se a kis méretű cégektől. Látszik eltérés abban a tekintetben is, hogy melyik cégcsoport mely problémát értékelte magasabbnak-alacsonyabbnak a felsoroltak közül. A mikrovállalkozások számára a veszteségekből adódó magasabb alapanyagköltség, a kis cégek számára a hulladékok szállítási költsége, míg a közepes és nagyvállalatok számára a megsemmisítés költsége bizonyult a legsúlyosabb problémának, utóbbit statisztikailag is sikerült igazolni, szignifikáns kapcsolat volt a méret és a megsemmisítési költség súlyosságának megítélése között (14. ábra).

14. ábra: **A cégek véleménye arról, milyen jellegű és mennyire súlyos problémákat okoz az élelmiszer-veszteségek keletkezése a vállalkozások mérete szerint**



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A fenti eredményekkel némileg ellentétes vélemények fogalmazódtak meg az interjúk során. A kisebb, közepes cégek gyakran jelezték, hogy – főleg a kiskereskedelemmel való tárgyalások során – hátrányban vannak a nagyobb cégekkel szemben, amelyeknek jobb az alkupozíciójuk, ezért esetükben több hulladék keletkezhet a kiskereskedelem magatartása miatt (hektikus rendelések, át nem vett áru, visszárú stb.), ezért úgy érezték, őket jobban sújtja a piaci ingadozásból és a kiskereskedelem erőfölényéből adódó veszteségképződés. Valószínűnek tartjuk ezután, hogy annak magyarázata, hogy a veszteségek keletkezését mégis miért tartják enyhébb problémának a kisebb cégek abban keresendő, hogy a nagyobb vállalatok pontosabban mérik, nyilvántartják a veszteségeiket, a kontrollingrészleg „forintosítja” is ennek komolyságát, míg a kisebb cégek esetében az ismeretek hiányában nem tudják pontosan megítélni a probléma valódi súlyát. Ezt a feltevésünket az interjúk során is gyakran visszaigazolták válaszadóink, ugyanakkor hallottunk olyan véleményt is, hogy a kisebb cégek rugalmasabban tudnak reagálni egy-egy kihívásra, ezért a veszteségek minimalizálásában is hatékonyabbak lehetnek a nagy szervezetekhez képest. Az interjúk során azt az összefüggést is sikerült feltárnunk, hogy olykor a vállalat méretéhez képest túl sokféle termék, kisebb specializáció is növelheti a veszteségeket (a sok átállás, túl nagy kisse-

relésű alapanyag stb.) miatt. Ez a jelenség is inkább a kisebb méretű cégeket sújtja, de azok közül elsősorban azokat, amelyek többféle terméket egyenként kisebb mennyiségben állítanak elő.

A veszteségek keletkezésének okai az élelmiszeriparban

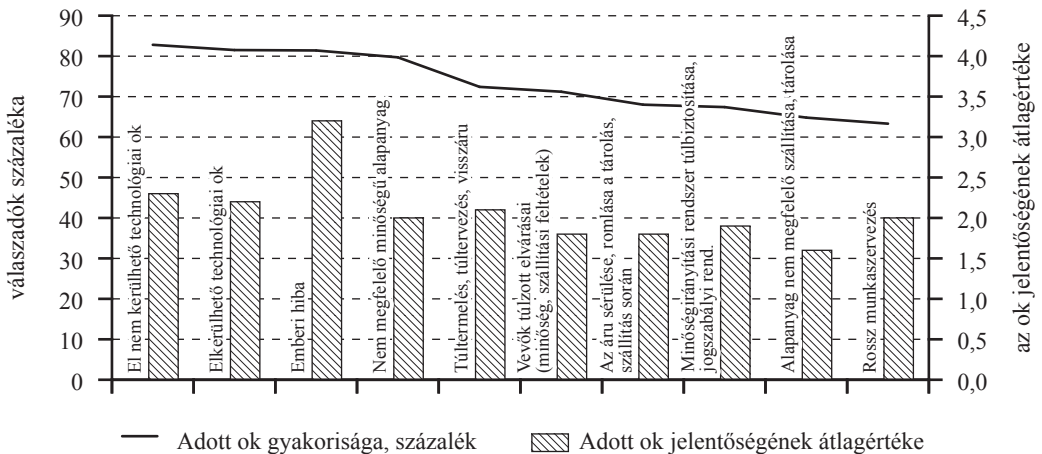
Egy 2016-ban végzett németországi kutatás 51 élelmiszeripari cég véleménye alapján megállapította, hogy az élelmiszer-veszteségek legfőbb keletkezési okai a termékhibák (73 százalék), a technikai hibák (54 százalék) és a szavatossági idő lejárata (43 százalék). A cégek további 27 százaléka esetében a kiskereskedelem követelményei okozzák az élelmiszer-hulladékok keletkezését, további 16-19 százalékuk jelölte meg okként a fogyasztók elvárásait, a rossz tervezést, a szavatossági idő lejáratának közeledtét és a kereskedelmi szabványokat. Kevésbé jelent meg a válaszadó cégek esetében (5-11 százalék) okként a szerződéses megállapodásban foglaltak teljesítése, a túltermelés, a készletezés, az élelmiszerbotrányok és az ellátási lánc szervezéséből adódó nehézségek (Richter és Bokelmann, 2016).

Saját kutatásunkban az élelmiszer-veszteségek keletkezésének *leggyakoribb okaként* az élelmiszeripari vállalkozások (a válaszadók 82,8 százaléka) a technológiailag elkerülhető okokat (pl. kiömlés, szóródás, gyártási hiba, rossz címkézés) adták meg, majd ezután az emberi hiba (81,5 százalék), illetve az el nem kerülhető technológiai ok (81,4 százalék) volt a leggyakoribb. A felmérésben a hulladékkeletkezés legritkább okai a vevők túlzott elvárásai az áruk minőségével, szállítási feltételeivel kapcsolatban (63,3 százalék jelölte meg a hulladékok keletkezésének egyik okaként), a rossz munkaszervezés (64,8 százalék) és az elégtelen fogyasztói kereslet miatti túltermelés, túltervezés, visszáru (67,4 százalék) voltak. Utóbbit nem sokkal haladta meg az alapanyag nem megfelelő szállítási, tárolási körülményei mint hulladékkeletkezési ok jelölési gyakorisága (68 százalék). Ez egyben azt is jelenti, hogy a legutóbb felsorolt tényezők azok, amelyek az élelmiszeripari vállalkozásoknál az élelmiszer-hulladékok képződése szempontjából legkevésbé számítanak jellemző, kiváltó oknak (14. ábra).

Noha nem bizonyult a leggyakoribb oknak, mégis az okok jelentősége szempontjából a legmagasabb átlagértéket az el nem kerülhető technológiai ok kapta 3,2-es átlagértékkel. Az el nem kerülhető technológiai ok alatt annak a hulladéktípusnak a keletkezését értjük, ami azért jön létre, mert a feldolgozandó alapanyag nem minden része alkalmas emberi fogyasztásra. Ebből adódóan a nem ehető, emberi fogyasztásra nem alkalmas élelmiszer-hulladékok leginkább ott képződnek, ahol a feldolgozásra kerülő kiindulási alapanyagok mezőgazdasági (állati vagy növényi) termékek. A vizsgált tíz hulladékkeletkezési ok jelentősége szempontjából öt ok 2-2,3 közötti értékelést kapott, míg a maradék négy ok átlaga mindössze 1,6-1,9 közötti értéket vett fel (15. ábra). Az élelmiszer-hulladékok keletkezésének okait az élelmiszeripari vállalkozások a kapott átlagértékek alapján kevésbé vagy egy esetben közepesen jelentősnek értékelték, így kijelenthető, hogy a hulladékok keletkezése, kezelése az élelmiszeriparban összességében a válaszadók megítélése szerint nem számít komoly nehézségnek.

Az átlagértékekkel összhangban az el nem kerülhető technológiai ok kapta a legtöbb magas (a skálán négyes és ötös) értékelést az élelmiszeripari vállalkozásoktól, a válaszadók csaknem 40 százaléka gondolta úgy, hogy ez az ok a legfontosabb és a legsúlyosabb az élelmiszer-veszteségek keletkezése szempontjából (15. ábra). Bár e tekintetben a második és a harmadik helyen az elkerülhető technológiai ok és az emberi hiba álltak, ám csak a válaszadók sorrendben 14,9 százaléka, illetve 12,5 százaléka ítélte meg jelentősnek (a skálán négyes és ötös) ezen hulladékkeletkezési okokat. A hulladékok keletkezéséhez vezető okok közül hat ok esetében a 80 százalékot közelíti vagy meghaladja azon válaszok aránya, amelyek szerint az adott ok nem jellemző vagy csak kevésbé jelentős, vagyis az adott ok egyáltalán nem jellemző (ezért 9-es értéket vesz fel) vagy csak kevésbé jelentős (egyes-kettes skálaértékekkel jellemezhető) a hulladéktermelés szempontjából. Az értékelés szubjektív voltát mutatja az a tény, hogy a rossz munkaszervezés – amelyért feltehetően a kérdőív kitöltője is felelős lehet – a hulladékkeletkezés szempontjából a vizsgált okok között a legkisebb jelentőségűnek bizonyult.

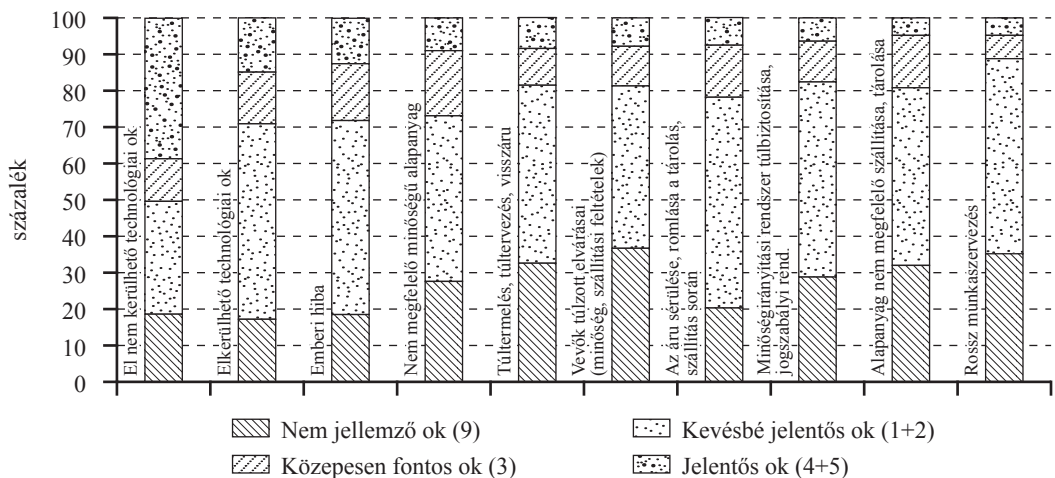
15. ábra: Az élelmiszer-vesztések keletkezésének okai az élelmiszeriparban (az adott ok jelölésének gyakorisága és az adott ok jelentőségének átlagértéke)



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutató Osztályán készült összeállítás

Bár az egyes hulladékkeletkezési okok átlagértéke és a vállalkozások mérete között statisztikailag nem tudunk szignifikáns kapcsolatot kimutatni, a hulladékok/vesztések képződésének okaira adott válaszok átlagértékeit a válaszadó cégek mérete szerint megvizsgálva találtunk kiugró átlagértékeket. Ezek a kiugró átlagértékek a közepes és nagyméretű, illetve a mikroméretű vállalkozásokat érintik, így a lefolytatott mélyinterjúk tapasztalatai alapján ezen értékek alakulása megmagyarázható, indokolható. Néhány hulladékképződési ok (az alapanyag nem megfelelő szállítása, tárolása, a rossz munkaszervezés és az áru sérülése, romlása) értékelése esetében nem találtunk lényeges eltéréseket a vállalati méretek között (6. táblázat).

16. ábra: Az élelmiszeriparban keletkező élelmiszer-vesztések okainak jelentősége a válaszok megoszlása alapján



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutató Osztályán készült összeállítás

Valamennyi cégméret, de különösen a nagyméretű vállalatok számára a legfontosabb hulladék-képződési ok az el nem kerülhető technológiai ok. A nagyvállalatok esetében az e tényező értékelésére adott válaszok átlaga elérte a 3,9-es értéket, míg az élelmiszeripari vállalkozások összességében

ennek átlaga csak 3,2 volt. Ennek oka, hogy a nagyvállalatoknál termelési kapacitásaik méreténél fogva különösen koncentráltan keletkeznek a nem ehető hulladékok, melléktermékek, amelyek kezelése, ártalmatlanítása jelentős erőforrásokat emészt fel.

6. táblázat: **Az élelmiszer-veszteségek keletkezésének okai és az okok jelentősége az élelmiszeriparban a vállalkozás mérete szerint**

		El nem kerülhető technológiai ok	Elkerülhető technológiai ok	Nem megfelelő minőségű alapanyag	Alapanyag nem megfelelő szállítása, tárolása	Túltermelés, túltervezés, visszáru	Rossz munkaszervezés	Emberi hiba	Az áru sérülése, romlása a tárolás, szállítás során	Minőségirányítási rendszer túlbiztosítása, jogszabályi rend.	Vevők túlzott elvárásai (minőség, szállítási feltételek)
Mikro	Átlag	3,1	2,2	2,4	1,7	1,5	1,5	1,9	1,9	1,7	1,7
	Elemsszám	39	37	30	27	24	24	36	36	24	22
	Szórás	1,71	1,29	1,30	1,20	0,83	0,93	1,01	0,98	1,00	1,08
Kis	Átlag	3,1	2,0	1,9	1,8	2,1	1,6	2,3	2,0	1,8	1,9
	Elemsszám	33	33	31	28	29	27	33	30	28	26
	Szórás	1,56	1,25	1,00	0,98	1,21	0,93	1,45	1,02	1,27	0,99
Közepes	Átlag	3,0	2,4	2,0	1,8	1,9	1,8	2,3	2,0	1,9	2,1
	Elemsszám	29	22	20	17	19	16	22	21	19	17
	Szórás	1,57	1,47	1,45	1,03	1,37	1,11	1,03	1,00	1,27	1,36
Nagy	Átlag	3,9	2,6	2,1	1,8	2,3	1,8	2,4	2,0	2,1	2,3
	Elemsszám	17	19	16	13	15	14	19	19	18	16
	Szórás	1,32	1,50	1,09	0,99	1,16	1,05	1,16	1,11	0,94	1,30
Össz.	Átlag	3,2	2,3	2,1	1,8	1,9	1,6	2,2	2,0	1,8	2,0
	Elemsszám	118	111	97	85	87	81	110	106	89	81
	Szórás	1,59	1,35	1,21	1,05	1,16	0,98	1,19	1,00	1,13	1,16

Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Az elkerülhető technológiai ok szintén a nagyobb méretű (nagy és közepes) vállalatoknál fontosabb és okoz nagyobb gondot (átlagértékük 2,4 és 2,6 volt, miközben a kisebb méretű vállalkozásoké 2-2,2), hiszen a nagy volumenű termelés során fellépő elkerülhető technológiai veszteség értéke esetükben tetemes összegre rúghat, ami miatt különösen figyelnek ezek a cégek erre a tényezőre.

Az alapanyagok minősége általában csak kisebb élelmiszer-veszteséget okoz az élelmiszeripar számára, hiszen a rossz minőségű, nem megfelelő alapanyag kevés kivétellel mintavétellel már a gyárkapunál kiszűrhető. A mikroméretű cégeknél azonban ez okozhat problémát, hiszen alkuerejük-nél fogva nehezebben jutnak hozzá a megfelelő nyersanyagokhoz, illetve az általuk kiszolgált eltérő piaci szegmens esetén nagyobb szerepet kaphat a speciális minőség.

A túltermelés, túltervezés és visszárú a nagyvállalatokat jobban, a mikrocégeket a legkevésbé sújtó jelenség, amelynek háttérben szintén az áll, hogy más értékesítési volument képviselnek és más értékesítési csatornába szállítanak. A mikroméretű cégek termékeik speciális jellegéből adódóan könnyebben felvállalják, hogy „kifogytak” egy adott termékből. A nagyobb cégek azonban előrejelzés alapján, rátartással tervezik a termelésüket, tekintve hogy esetükben az „alultermelés” a felvevőpiac oldaláról nem engedhető meg.

Az emberi hiba az élelmiszeripari vállalkozások összességében az egyik leggyakrabban említett olyan ok, ami élelmiszer-vesztéseket okoz, és jelentőségét tekintve 2,2-es átlagértékével a harmadik helyen állt a hulladékképződési okok között. A mikroméretű cégek esetében azonban ez a jelenség kisebb súlyú, mint más vállalati méretekénél. Ennek lehet oka a nagyobb lojalitás és a kisebb fluktuáció, amit az okoz, hogy a családi munkaerő hozzájárulása jelentős a termeléshez; de lehet szubjektív oka is, amennyiben a kérdőív kitöltője maga is részt vesz a vállalkozás termelőtevékenységében.

A minőségirányítási rendszer túlbiztosítása, illetve a jogszabályi rendelkezések előírásai, valamint a vevők túlzott elvárásai a nagyobb cégeket jobban sújtják, tekintve hogy ezek olyan megrendelőkkel állnak kapcsolatban, amelyek a beszállítás feltételeként bizonyos minőségbiztosítási rendszerek meglétét, piaci erejükénél, részesedésükénél fogva különleges szállítási feltételeket szabhatnak meg.

A vállalati mérethez hasonlóan a válaszadó élelmiszeripari vállalkozások alágazati besorolása szerint is megvizsgáltuk, mennyire jelentősnek vagy jelentéktelennek értékeli az élelmiszer-vesztések képződésének egyes okait a vállalkozásuk főtevékenységében.

A válaszadók közül a hús-, a tej- és a malomiparban, valamint az italgyártásban az átlagnál magasabb, míg a pékáru és tésztafélék előállításánál az élelmiszeripari átlagnál alacsonyabb átlagértéket kapott az el nem kerülhető technológiai ok (7. táblázat). Általánosságban elmondható, hogy annál jelentősebb ezen tényező az élelmiszeripari hulladékok termelésénél, minél több elsődleges mezőgazdasági alapanyagot dolgoz fel az adott alágazat és minél alacsonyabb a felhasznált nyersanyag kihozatali mutatója. A pékáru és tésztagyártás tehát ebből a szempontból kedvező helyzetben van, hiszen alapanyagai már elsődleges élelmiszeripari feldolgozáson átesett termékek (liszt, élesztő, só, margarin, cukor, lekvárok, töltelékek, túró, sajt stb.). Az egyes alapanyagok kihozatali mutatói igen különbözőek lehetnek és minőségtől függően az alapanyagok típusain belül is szóródhatnak. Például a csemegekukorica kihozatali mutatója 40 százalék, a zöldborsóé 85 százalék. A KSH által az élelmiszermérlegek összeállításánál használt kihozatali mutatók alapján az állati termékekénél a sertés és a baromfi kihozatali mutatója számít a legjobbnak (80 százalékot meghaladja belsőiségekkel együtt), míg más nagy testű állatoké ennél kisebb.

Az elkerülhető technológiai okok jelentősége az átlagosnál magasabb a malomiparban (siló és rostalja, kiporzás, szóródás következtében) és a tejiparban (az előállított termékek sokfélesége miatt) és alacsonyabb a zöldség-gyümölcs feldolgozásban. Az alapanyag minősége mint hulladékképződési ok átlagértéke a húsiparban magasabb (2,7), mint az élelmiszeripar átlagértéke (2,1). Ennek oka, hogy az élő állatokkal (pl. a súlygyarapodás érdekében előzőleg beetetett állatok), illetve a húsalapanyaggal kapcsolatos problémák gyakran a mintavétel vagy a szállítmányok átvilágítása során nem, csak később derülnek ki. Az élő állatoknál előfordulhatnak olyan betegségek, amelyek csak a vágás után fedezhetők fel, az ilyen állatok és részeik kobzásra kerülnek. A készítménygyártás húsalapanyagánál a legfontosabb a stabil, nem ingadozó minőség (pl. zsírtartalom, nedvességtartalom, csontszilánktartalom). Az állat biológiai lény, mindig vannak különbségek az állományon belül, így a minőség sem lehet teljesen tökéletes, egyöntetű. A hússal szemben a nyerstej minősége mintavétellel pontosan megállapítható, ezért e tényezőt a tejfeldolgozók az átlagnál jelentéktelenebbnek ítélték meg.

7. táblázat: Az élelmiszer-veszteségek keletkezésének okai és az okok jelentősége az élelmiszeriparban a vállalkozások alágazati besorolása szerint

		El nem kerülhető technológiai ok	Elkerülhető technológiai ok	Nem megfelelő minőségű alapanyag	Alapanyag nem megfelelő szállítása, tárolása	Túltermelés, túltervezés, visszárú	Rossz munkaszervezés	Emberi hiba	Az áru sérülése, romlása a tárolás, szállítás során	Minőségirányítási rendszer túlbiztosítása, jogszabályi rend.	Vevők túlzott elvárásai (minőség, szállítási feltételek)
Hús	Átlag	3,5	2,4	2,7	2,1	1,7	1,5	2,5	2,0	2,5	2,1
	Elemiszám	18	14	16	13	11	11	15	13	11	11
	Szórás	1,38	1,28	0,95	1,12	1,01	0,93	1,13	1,08	1,37	1,38
Zöldség-gyümölcs	Átlag	3,2	1,3	2,3	1,6	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8	2,1
	Elemiszám	18	16	17	14	12	14	17	16	14	14
	Szórás	1,73	0,60	1,53	0,76	0,97	0,85	1,05	0,77	1,25	1,27
Tej	Átlag	3,5	2,6	1,7	1,9	2,4	1,7	2,6	1,7	2,1	2,0
	Elemiszám	10	11	7	7	8	6	10	11	9	6
	Szórás	1,51	1,63	0,95	1,57	1,51	1,03	1,26	0,79	0,93	1,10
Malom	Átlag	3,6	3,4	2,0	2,3	2,3	2,0	2,3	2,8	2,0	2,7
	Elemiszám	5	5	4	4	4	4	4	5	3	3
	Szórás	1,34	1,14	0,82	1,50	1,50	1,41	1,50	1,79	1,73	2,08
Pékáru	Átlag	2,5	2,3	1,9	1,6	2,3	1,8	2,4	2,0	1,6	1,9
	Elemiszám	28	32	28	22	27	24	34	28	26	26
	Szórás	1,45	1,51	1,30	1,00	1,36	1,24	1,33	1,04	1,02	1,09
Ital	Átlag	3,5	2,4	1,9	1,8	1,4	1,6	2,0	2,1	1,4	1,8
	Elemiszám	28	22	16	18	16	14	20	24	16	13
	Szórás	1,71	1,40	0,96	0,94	0,73	0,74	1,12	0,97	0,81	0,99
Össz.	Átlag	3,2	2,3	2,1	1,8	1,9	1,6	2,2	2,0	1,8	2,0
	Elemiszám	118	111	97	85	87	81	110	106	89	81
	Szórás	1,59	1,35	1,21	1,05	1,16	0,98	1,19	1,00	1,13	1,16

Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A túltermelés, túltervezés, visszárú problémája azon alágazatokat sújtja leginkább, amelyek rövid minőségmegőrzési idejű termékeket állítanak elő, ezért ezt a problémát a pékáruknál és a tejiparban ítélték meg jelentősebbnek. (A húsnál nem, valószínűleg bizonyos esetekben a fagyasztás lehetősége, illetve a készítmények hosszabb minőségmegőrzési ideje miatt.) A kereskedelemben szokás, hogy a gyorsan romló termékeket csak a lejárató idő első harmadában veszik át, ami így – alternatív értékesítési lehetőség híján – veszteséggé válhat.

Az emberi hiba a hús- és tejfeldolgozásnál az átlagnál magasabb, a zöldség- és gyümölcsfeldolgozásnál alacsonyabb átlagértéket kapott. Iparági szakértők szerint a húsfeldolgozásban a dolgozók képzettségével, betanításával, odafigyelésével csökkenthető lenne a keletkező melléktermékek mennyisége.

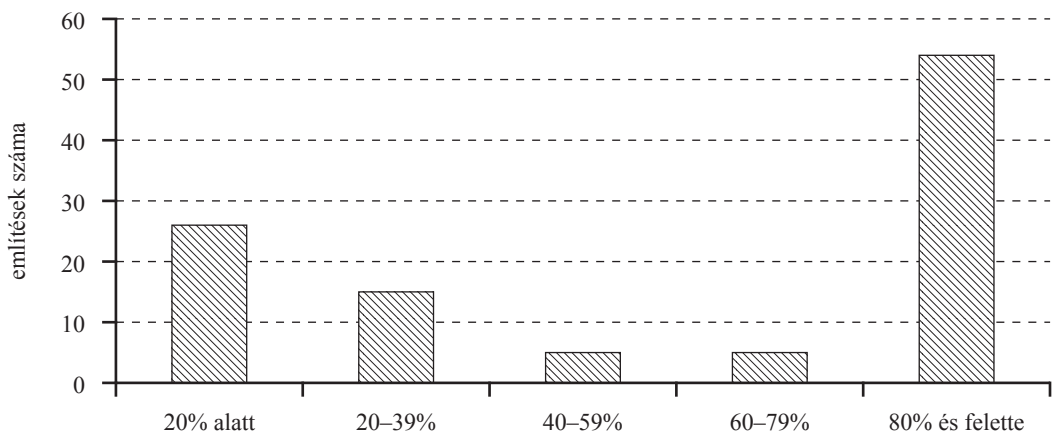
A malomiparban – noha a gabona és a liszt hosszabb ideig tárolható – a válaszadók magas átlagértékkel jelölték a termék szállítási, tárolási veszteségeit. Az élelmiszer-hulladékok keletkezése itt a csomagolás sérülésével, szóródással magyarázható.

Nem elkerülhető és elkerülhető élelmiszer-veszteség aránya az élelmiszeriparban

Az elkerülhető és nem elkerülhető hulladékokkal számos kutatás foglalkozott nemzetközi szinten. Ezekben jellemzően arra tértek ki, hogy az élelmiszer-hulladék számszerűsítése során mennyiben tekintik a nem elkerülhető hulladékokat élelmiszer-hulladéknak, amelytől nagymértékben függ az élelmiszeripari élelmiszer-hulladék mennyiségének meghatározása. Egy 2015-ös, az EU27-országokra vonatkozó kutatás szerint az élelmiszer-feldolgozásban és a háztartási szektorban keletkezik az élelmiszer-hulladék 39 és 42 százaléka, ugyanakkor előbbi esetben a nem elkerülhető hulladékok számottevőek, ezek jellemzően inkább melléktermékként foghatók fel, mint például a saját kutatásunk résztvevői által is említett magok, csontok, nyesedékek, hústermékek maradványai stb. (EU Report, 2015). Egy Svájcban készült kutatás eredményei is megállapították, hogy a háztartásokban és a feldolgozóiparban keletkezik a legtöbb hulladék, de utóbbi esetében a hulladék kétharmada nem elkerülhető, míg a háztartások hulladékának nagy része megelőzhető lenne (Beretta *et al.*, 2013). Hasonló eredményre jutott egy a WRAP által az Egyesült Királyságban készített kutatás is 2010-ben, amely szerint az ország élelmiszer-feldolgozásában 2006-ban keletkező 5,8 millió tonna hulladékból 2,6 millió tonna tekinthető élelmiszer-hulladéknak, míg 2,2 millió tonna melléktermék, amely állati takarmányként került felhasználásra (WRAP, 2010; Parfitt *et al.*, 2010). A nem elkerülhető hulladékok az élelmiszer-hulladékok mérése során ugyanakkor problémaként jelentkeznek. Egy 2010-es svéd kutatás megállapításai szerint az országban az élelmiszeriparban keletkező hulladékok mennyisége 171 ezer tonna és 642 ezer tonna is lehet attól függően, hogy hol húzzák meg a határt az élelmiszer-hulladékok, melléktermékek és egyéb hulladékok között (Swedish Environmental Protection Agency, 2014).

Saját kutatásunkban a nem elkerülhető élelmiszer-hulladékok aránya a válaszadók (N=105) több mint 50 százalékánál eléri vagy meghaladja a 80 százalékot, 23,9 százalékánál 20 és 79 százalék közötti, és nem éri el a 20 százalékot a válaszadó élelmiszeripari vállalkozások közel egynegyedénél (17. ábra). Ezek az arányok enyben magyarázatul szolgálnak annak megértéséhez is, miért ítélték kevésbé súlyos problémának az élelmiszeripari szakemberek a veszteségek keletkezését. Megítélésük szerint a keletkező hulladékok, melléktermékek zöme a technológiával együttjáró természetes jelenség, ami a feldolgozó tevékenység szükségszerű következménye.

17. ábra: A nem elkerülhető és elkerülhető élelmiszer-hulladékok aránya az élelmiszeriparban



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A nem elkerülhető és elkerülhető élelmiszer-hulladékok arányát alágazatonként is megvizsgáltuk (8. táblázat). A zöldség- és gyümölcsfeldolgozásnál a nem elkerülhető hulladékok aránya elérte a 80 százalékot, de a húsfeldolgozás és készítménygyártás, valamint az italgyártás alágazatokban is meghaladta a 70 százalékot. Közel azonos arányú, 50-50 százalékos a nem elkerülhető és az elkerülhető élelmiszer-hulladékok aránya a tejfeldolgozás és a malomipar esetében. A pékáru és tésztagyártás alágazatban a két hulladéktípus aránya fordított, köszönhetően annak, hogy ebben az alágazatban a kiindulási alapanyagok már átestek egy elsődleges feldolgozáson.

8. táblázat: **Nem elkerülhető és elkerülhető élelmiszer-hulladékok aránya az élelmiszeriparban az egyes alágazatokban**

		Nem elkerülhető élelmiszer- hulladékok aránya, százalék	Elkerülhető élelmiszer- hulladékok aránya, százalék
Hús	Átlag	73,1	26,9
	Elemszám	15	15
	Szórás	32,26	32,26
Zöldség és gyümölcs	Átlag	79,8	20,3
	Elemszám	16	16
	Szórás	27,87	27,87
Olaj	Átlag	90,0	10,0
	Elemszám	1	1
	Szórás	–	–
Tej	Átlag	49,2	50,8
	Elemszám	6	6
	Szórás	37,74	37,74
Malom	Átlag	52,0	48,0
	Elemszám	5	5
	Szórás	39,62	39,62
Pékáru	Átlag	23,9	76,1
	Elemszám	28	28
	Szórás	29,4	29,4
Egyéb	Átlag	46,5	53,5
	Elemszám	8	8
	Szórás	39,18	39,18
Ital	Átlag	70,8	29,2
	Elemszám	26	26
	Szórás	34,63	34,63
Összesen	Átlag	56,2	43,8
	Elemszám	105	105
	Szórás	38,46	38,46

Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Megjegyzendő, hogy az átlagok szórása magas, ezért megbízhatóságuk korlátozott. Ezt azzal magyarázhatjuk, hogy a minta alacsony elemszáma miatt szakágazati vizsgálatra nem volt lehetőségünk, az alágazatok jellemzői pedig eltérhetnek e tekintetben, erre a húsfeldolgozás és készítménygyártás, illetve a tejfeldolgozás (benn a tejtermék- és jégkrémgyártás) lehet példa. A kitöltők részéről előfordulhattak értelmezési problémák is – hiszen az élelmiszer-hulladék definíciója új fogalom –, ami nem teljesen illeszkedik a gazdálkodók által már megismert és használt hulladék/melléktermék megnevezésekhez. Ebből adódóan már az elkerülhető és nem elkerülhető élelmiszer-hulladék vagy -veszteség teljes mennyisége (összes élelmiszer-hulladék) tekintetében is előfordulhattak félreértések. További ok lehet, hogy nemcsak szakágazati sajátosságok befolyásolják a különböző hulladékformák képződött mennyiségét, hanem olyan vállalati sajátosságok is, mint a méretgazdaságosság, a termékportfólió sokrétősége, az alkalmazott technológiák, a beszállítókkal való együttműködés foka vagy a vállalati tevékenységek diverzifikáltsága.

A veszteségek csökkentési lehetőségei

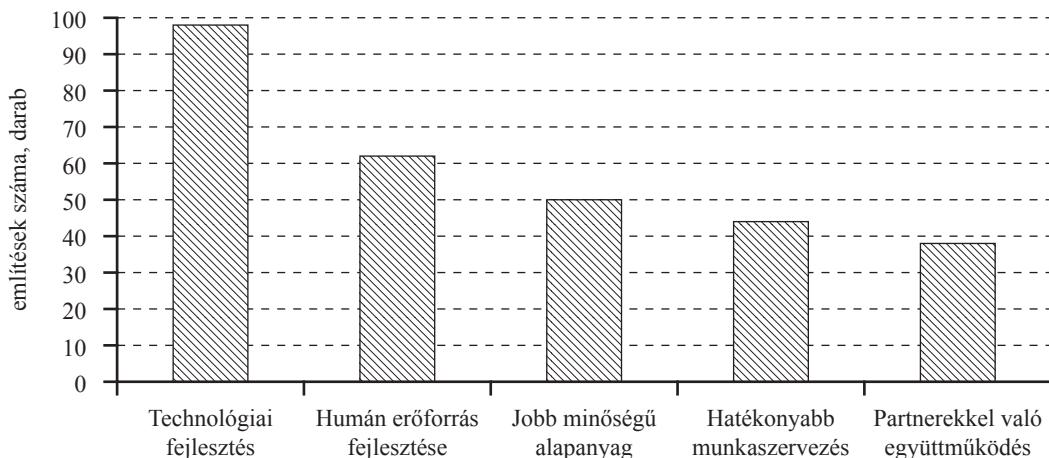
Az élelmiszer-hulladék mennyiségének csökkentésével kapcsolatban a UNEP (*United Nations Environment Programme*) folytatott kutatásokat 2013-ban.¹⁴ Azt találták, hogy az élelmiszergyártásban leginkább a gyártási folyamatok újratervezésével, a csomagolási módszerek módosításával mérsékelhető a keletkező hulladékok mennyisége. Utóbbi a gyorsan romló, illetve friss termékek polcon tartási idejének növelése miatt kiemelkedően fontos. Kutatásukban a gyártási alapanyagok megfelelő módon történő beszerzését, a szállítási körülmények javítását is hangsúlyozták, amelyek a kész termék minőségét és eltarthatóságát alapvetően meghatározzák.

A FoodDrinkEurope is vizsgálta az élelmiszer-hulladék keletkezésének megelőzésére alkalmazott stratégiákat. A 2014-ben lefolytatott felmérésben 29 cég (minden vállalati méretből), ágazati egyesület és szövetség vett részt 22 európai országból. Az eredmények szerint a válaszadók 80 százaléka igyekszik beazonosítani az élelmiszer-hulladék keletkezésének okát, 43 százalékuk pontosan méri az élelmiszer-hulladék mennyiségét. A szervezetek 32 százaléka stratégiával is rendelkezik az élelmiszer-hulladékok keletkezésének megelőzésére, további 36 százalékuknak van olyan alkalmazottja, akinek a feladatai között szerepel ez a terület és a cégek 21 százalékánál létezik olyan személy, akit kifejezetten erre a célra alkalmaznak. A válaszadók 81 százaléka a termelés optimalizálásán keresztül tett lépéseket az élelmiszer-hulladék megelőzésére. A szervezetek 70 százaléka az ellátási láncban öt megelőző szereplővel együttműködik a hulladékok kezelésében, úgymint a raktározás és szállítás javítása, hűtési megoldások fejlesztése. A résztvevők 60 százaléka a csomagolási folyamatot és magát a csomagolást fejleszti a kiömlés megelőzése és a frissesség fenntartása érdekében. A válaszadók 55 százaléka képi az alkalmazottakat az élelmiszer-hulladékok keletkezésének megelőzése és kezelése kapcsán. További 37 százalék a beérkező alapanyagok minőségének javításán is dolgozik (FoodDrinkEurope, 2014).

Saját felmérésünk során arra a kérdésre, hogy milyen lépésekkel lehetne a keletkező hulladék mennyiségét csökkenteni, a válaszadók több mint fele (56,0 százalék) a technológiai fejlesztést, 35,4 százalékuk a humán erőforrás javítását találta alkalmas módszernek. A jobb minőségű alapanyagok beszerzéséről 28,6 százalékuk gondolta, hogy segíthet a keletkező hulladékok mennyiségének csökkentésében. Az egyéb megoldásként pedig az átfogó társadalmi szemléletformálást és a tudatosság növelését is megemlítték (18. ábra).

¹⁴ http://pdf.wri.org/reducing_food_loss_and_waste.pdf.

18. ábra: Az élelmiszer-vesztések csökkentésére alkalmazható módszerek a válaszadók szerint



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A hulladékcsökkentő módszerek megítélését vállalati méret szerint is megvizsgáltuk. Azt találtuk, hogy a nagyvállalati méretnél a technológia fejlesztéséről és a humán erőforrás javításáról lényegesen nagyobb arányban vélték úgy, hogy azok hulladékcsökkentésre alkalmas módszerek és ezek az összefüggések statisztikailag is igazolhatók voltak (technológiai fejlesztés: $p=0,042$; humán erőforrás javítása: $p=0,000$). A technológiai fejlesztés megítélése esetén e kapcsolat gyengéneked, a humán erőforrás fejlesztését tekintve pedig közepesen erősnek volt tekinthető, a korrigált hibatagok alapján mindkét lépést tipikusan a nagyvállalatok tartották megfelelő lehetőségnek. Ezzel szemben a mikrovállalkozások 49,3, a kis- és közepes vállalkozások 55,1 és 53,1 százaléka szerint mérsékelhető a hulladék keletkezése technológiai fejlesztéssel, a humán erőforrás fejlesztéséről pedig 17,3, 32,7 és 56,3 százalékuk volt ilyen véleményvel.

A hulladékcsökkentő módszerek megítélését az alágazatok között heterogenitás jellemezte. Bár statisztikailag igazolható kapcsolatot nem találtunk, bizonyos lépésekkel egyes alágazatok a többihez képest nagyobb arányban értettek egyet. A technológia fejlesztését az olaj-, tej-, hús- és italgyártásban érdekelték kiemelkedően magas arányban vélték megfelelő megoldásnak a hulladék mérséklésére. Ahogy az interjúinkból kiderül, a hús- és tejfeldolgozás szakágazatokban a technológia miatt kieső veszteség különösen nagy, ugyanakkor a tejiparban a fejlesztést (mint például a szűrőtechnológia vagy fölözőberendezések cseréje) a kevesebb pályázati lehetőség is nehezíti. A humán erőforrás javítását a tejipari cégek között szintén kiemelkedő arányban támogatták, vélhetően a felmérés során is elhangzott komoly szakemberhiány miatt.

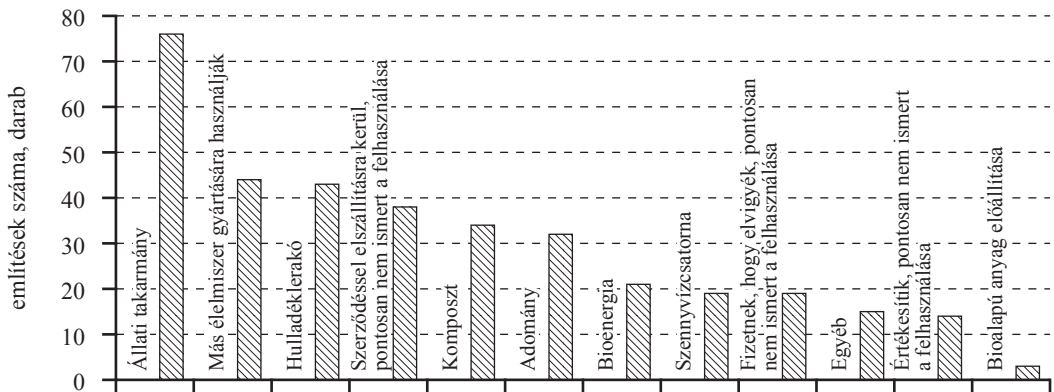
A kérdőívben nem, interjúink során viszont rákérdeztünk arra is, hogy van-e konkrét felelőse az élelmiszer-vesztések számbavételének, a megelőzési/csökkentési stratégiák kidolgozásának, illetve a keletkezett hulladékok jobb hasznosításának. Eredményeink szerint csak kevés, jellemzően nagyméretű vállalatnál van konkrét személy, aki e feladatkört ellátja. A legtöbb nagy- és közepes méretű magyarországi cégnél a veszteségek számbavétele, nyilvántartása a számviteli, kontrollingrészlegek, a csökkentési, megelőzési, hasznosítási stratégiák kidolgozása pedig általában a gyártási, technológiai folyamatokért felelős egységek feladatkörébe tartozik. A kisebb cégeknél jellemzően az ügyvezető foglalkozik ezzel a területtel, ami sok esetben azt jelenti, hogy kevesebb időt, energiát tudnak erre a kérdésre fordítani.

A veszteségek hasznosítási/kezelési módszerei

Az amerikai Environmental Protection Agency (röviden EPA) kutatásokat végzett annak megismerésére, hogy mi történik a feleslegesen előállított élelmiszerekkel és melyek azok felhasználásának a legmegfelelőbb módjai.¹⁵ Így került kidolgozásra a *Food Recovery Hierarchy* elnevezésű koncepció, amely szintekre bontva mutatja be azokat a hulladékcsökkentési lehetőségeket, amelyeket a szervezetek megtehetnek és a legnagyobb előnnyel járnak a környezet, a társadalom és a gazdaság egésze számára. A magasabb szinteken a legmegfelelőbbnek tartott módszerek találhatóak: ezek az adományozás, valamint a takarmányozás. Az ipari felhasználás csak ezek után következik, ami azt jelenti, hogy az előző kettőhöz képest ez egy kevésbé optimális megoldásnak tekinthető. Az EPA nemcsak hangsúlyozza az adományozás jelentőségét, de ismerteti is azokat a szervezeteket, amelyek keresztül a felesleges élelmiszerek adományozása az amerikai lakosság számára megtehető.

Egy 2014-es, szintén az USA-ban lefolytatott kutatás szintén vizsgálta, hogy hogyan lehetne növelni az újrahasznosítást és a jótékonyági célú felhasználást. A kutatásban részt vevő 16 cég átlagában a hulladékok 94,9 százalékát újrahasznosítják vagy jótékony célra fordítják, az újrahasznosítás többnyire (85 százalék) takarmányozás formájában valósul meg. Hozzá kell tenni, hogy a 94,9 százalékos átlagértéket kibontva a résztvevők között nagy eltéréseket mértek, az egyes cégek esetében a hulladékok újrahasznosítása 65-100 százalék között mozgott az ágazati eltérések (például az italgégyártásban más lehetőségek vannak az újrahasznosításra, mint más ágazatok esetében) és a hulladékkezelés eltérő jelentősége miatt. A felmérés keretében a válaszadó cégek szintén azonosították a jótékonykodás és az újrahasznosítás előtti legnagyobb akadályokat. A cégek 67 százaléka a szállítási nehézségeket, a szabályozási korlátokat és a felelősségvállalást említette a jótékony célú felhasználás akadályaként, de említették még a hűtött raktárak és a szervező szerepet betöltő szervezetek hiányát. Az újrahasznosítás esetében a cégek 70 százalékánál nincsenek megfelelő újrahasznosítási lehetőségek, és ez esetben is nehézséget okoznak a szállítási korlátok, továbbá a szabályozási akadályok itt is gátat szabnak (BSR, 2014).

19. ábra: A veszteségek hasznosítási módjai az említések száma szerint



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Kérdőíves felmérésünk szerint Magyarországon messze leggyakrabban említett hasznosítási mód az állati takarmányozás volt, ezt erős lemaradással követte a más élelmiszer gyártása.¹⁶ Harmadik helyen végzett viszont a hulladéklerakó, nem sokkal lemaradva attól, hogy szerződéssel elszállítják, de pontosan nem tudják, mi történik az átadott biológiai anyaggal. E két „hasznosítási mód”

¹⁵ <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/food-recovery-hierarchy>.

¹⁶ Fontos megjegyeznünk, hogy mennyiségekre nem kérdeztünk rá, de az említések gyakoriságából következtethetünk arra, hogy melyek a legerősebb, melyek a kevésbé használt hulladék- és melléktermék-kezelési módszerek a magyarországi feldolgozóknál.

nem igazán felel meg a nemzetközi ajánlásoknak. A középmezőnyben szerepeltek olyan hasznosítási területek, mint például a komposztálás, adományozás, bioenergetikai célú felhasználás. A legkevésbé gyakori hasznosítási mód az egyéb bioalapú anyag előállítása volt, ugyanis ilyen jellegű technológiák gyakorlatilag még alig érhetőek el az országban (19. ábra).

A továbbiakban azt vizsgáltuk, hogy kimutatható-e bármilyen összefüggés a vállalatok mérete, alágazati besorolása és aközött, hogy mi történik a náluk képződött élelmiszer-hulladékkal. A nagyvállalati mérettel szignifikánsan összefüggést mutatott, hogy a hulladék takarmányozási célú felhasználásra vagy ilyen irányú értékesítésre, bioenergetikai célú hasznosításra vagy szerződéses úton elszállításra kerül-e keletkezését követően. Statisztikailag igazolható volt a vállalati mérettel való összefüggés abban is, hogy a hulladékot az Élelmiszerbanknak adományozzák, bioalapú vegyi anyagot gyártanak belőle és azzal is, hogy a szennyvízcsatornába kerül. A korrigált hibatagok is azt mutatták, hogy ezek az alternatívák is tipikusan a nagyvállalatokra jellemzők. Ezek az eredmények részben összefüggnek azzal is, hogy a mintánkban szereplő nagyvállalatok többségükben olyan alágazatokban, szakágazatokban működnek (húsipar, tejipar, olajgyártás, malomipar), amelyekre leginkább jellemzőek ezek a hasznosítási módok. A húsipar és tejipar például sok mellékterméket ad át a hobbieledelel-gyártásnak, míg az olajgyártás és malomipar melléktermékei a használatlaltartásban is kiválóan hasznosítható takarmány-alapanyagok. Nem meglepő eredmény, hogy a bioenergetikai hasznosítás a nagy cégekre jellemző, hiszen jellemzően csak nagy mennyiségben keletkező biológiai anyag hasznosítása éri meg ilyen módon. Az adományozás mérettel való összefüggése valószínűleg két okra vezethető vissza. Egyrészt az Élelmiszerbank szűk logisztikai kapacitása miatt maga is törekszik rá, hogy olyan cégekkel lépjen kapcsolatba, ahol nagyobb mennyiségben keletkeznek adományozható élelmiszerek. Másrészt az adományozás szigorú szabályozása, adminisztrációs vonzata miatt erre a tevékenységre csak nagyobb szervezetekben van megfelelő humán kapacitás. A kisebb vállalati méretekre egyik hasznosítási mód sem volt olyannyira jellemző, hogy statisztikailag kimutatható kapcsolatot lehessen felfedezni esetükben.

A Magyar Élelmiszerbank Egyesület 2005 óta működik az Európai Élelmiszerbankok Szövetségének tagjaként. A szervezet nonprofit tevékenységet lát el, elsődleges célja az élelmiszer-pazarlás és a nélkülözés együttes csökkentése azáltal, hogy kapcsolatot teremtenek olyan nagyobb cégekkel, ahol jelentősebb mennyiségű, de még fogyasztható minőségű élelmiszerfelesleg keletkezik és az így összegyűjtött élelmiszereket szervezett keretek között eljuttatják a rászorulókhhoz. 2018-ban például 350 partnerszervezeten keresztül 300 ezer embernek juttattak el ingyenesen több mint 11 ezer tonna élelmiszert 6,5 milliárd forint értékben.

Elsődleges tevékenysége mellett a szervezet fontos szerepet vállal a nemzetközi kutatás, az adatgyűjtés fejlesztése (többek között partnerként közreműködött a módszertani kérdésekkel foglalkozó FUSIONS projektben), a felvilágosítás és a hatósági szabályozás szorgalmazása terén is. Utóbbi tevékenységének köszönhető az Élelmiszer Érték Fórum 2014-es életre hívása, amelyben a témával foglalkozó szakemberek, az érintett vállalkozásokat képviselő érdekvédelmi szervezetek és az illetékes közigazgatási döntéshozók vesznek részt.

Szignifikáns összefüggés az alágazatok és aközött, hogy mi történik a keletkező hulladékkal, nem volt megállapítható, ugyanakkor egyes megoldásokat kifejezetten gyakrabban alkalmaznak bizonyos területeken. A más élelmiszer gyártásához való felhasználás például elsősorban a tejfeldolgozó vállalkozásokra volt jellemző. Interjúink alapján a tejipari cégek a gyártás során keletkező élelmiszer-hulladékokból ömlesztett sajtot és tejszalokat (permeátum) állítanak elő. Az egyik hidegen sajtolt olajokat előállító interjúalanyunk a különböző olajok préselése és tisztítása után keletkező anyagokat élelmiszerek, például maglisztek, élelmiszerkrémek előállítására használja fel. Az állati takarmányozásra való felhasználás és az ilyen irányú értékesítés a húsiparban, tejiparban, emellett pedig a malomiparban, olajgyártásnál volt leginkább jellemző. A húsiparból jellemzően csont, hájkaparék,

csecsszél került felhasználásra hobbiállat-eledel előállítására, a tejiparban keletkező savó, az olajgyártás mellékterméke, a dara, a malomiparból kikerülő korpá és a takarmányliszt haszonállatok takarmányozására szolgálnak. Komposztálási célra leginkább a zöldség- és gyümölcsfeldolgozók használják melléktermékeiket, míg a bioenergetikai hasznosítás elsősorban az olajgyártásra, italgyártásra és tejiparra jellemző. Válaszadóinknál a fel nem használt húsipari hulladékok (kobzából, sürgősségi vágásból származó állati hulladék, padlóvesztesség) és tejipari melléktermékek szerződéses úton elszállításra kerülnek, ami az ATEV felé történő átadást jelenti. Nem meglepő módon a szennyvízcsatornába leginkább a tejipari cégek juttatják a hulladékaikat, míg a hulladéklerakóba történő szállítás a más élelmiszerek gyártására jellemző. Utóbbi magyarázata, hogy ezen alágazatban már olyan összetett, továbbfeldolgozott termékeket állítanak elő, amely sem más élelmiszer előállítására, sem takarmányozási célra nem hasznosítható, egyéb felhasználási módjait pedig hátráltatja, hogy viszonylag kis mennyiségben keletkeznek ezen alágazatban melléktermékek (9. táblázat).

9. táblázat: A veszteségek hasznosítási módja alágazati besorolás szerint

említések aránya az egyes alágazatokon belül, százalék

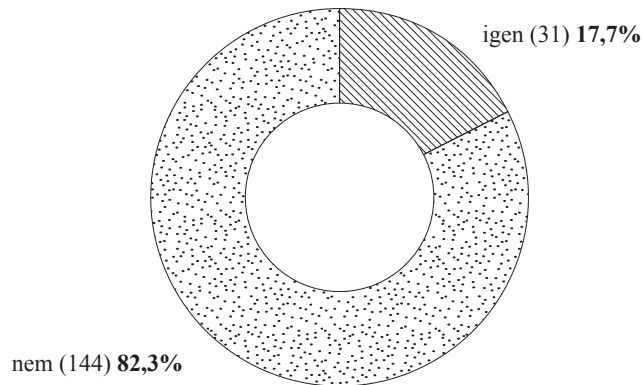
Hasznosítási módok a hulladékhierarchia szerint	Húsipar	Tejipar	Zöldség-gyümölcsfeldolgozás	Kenyér, tészta gyártás	Malom	Ital	Egyéb élelmiszer	Olajgyártás
Más élelmiszer gyártására használják	12,5	46,2	29,2	22,0	0,0	29,3	28,6	50,0
Adomány	12,5	30,8	16,7	22,0	33,3	7,3	28,6	50,0
Állati takarmány	50,0	61,5	45,8	58,0	66,7	12,2	42,9	50,0
Bioalapú anyag előállítása	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	50,0
Komposzt	8,3	7,7	50,0	0,0	0,0	34,1	28,6	50,0
Bioenergia	0,0	38,5	29,2	4,0	0,0	12,2	0,0	100,0
Szerződéssel elszállítják, pontosan nem ismert a felhasználása	58,3	38,5	16,7	10,0	16,7	17,1	14,3	0,0
Értékesítik, pontosan nem ismert a felhasználása	8,3	7,7	8,3	14,0	0,0	14,3	0,0	0,0
Fizetnek, hogy elvigyék, pontosan nem ismert a felhasználása	8,3	15,4	20,8	8,0	0,0	9,8	14,3	0,0
Szennyvízcsatorna	8,3	38,5	8,3	4,0	0,0	17,1	7,1	0,0
Hulladéklerakó	12,5	30,8	29,2	22,0	50,0	12,2	64,3	0,0

Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutató Osztályán készült összeállítás

Külső elvárások, belső motivációk

Kutatásunk az élelmiszer-hulladékokkal és élelmiszer-pazarlással kapcsolatosan az élelmiszeripari cégekre irányuló külső elvárások feltárását is célozta. A 175 válaszadónak csupán 17,7 százaléka (n=31) jelezte válaszában, hogy érez ilyen elvárást. Vagyis a kutatásban részt vett cégek döntő többsége (82,3 százalékuk) nem tapasztalt semmilyen külső elvárást az élelmiszer-hulladék keletkezésének csökkentésével és a már keletkezett élelmiszer-hulladékok jobb hasznosításával kapcsolatban (20. ábra).

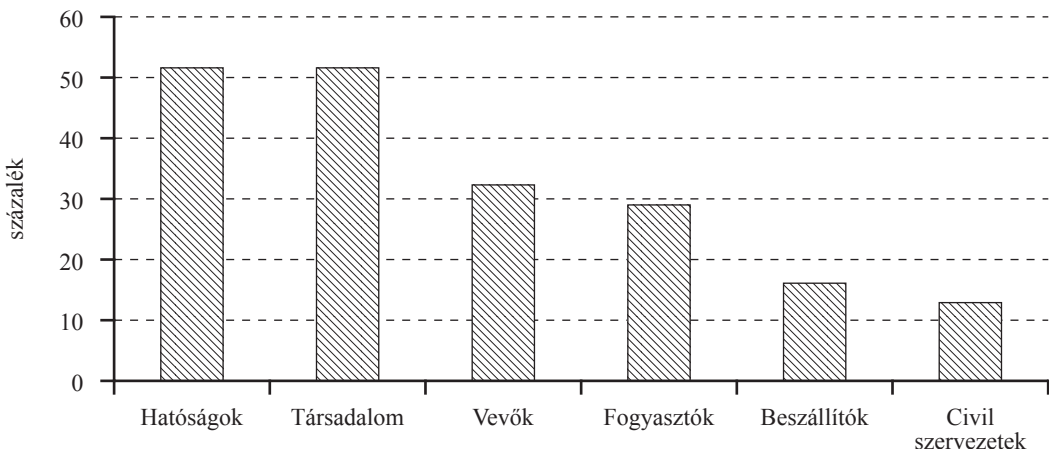
20. ábra: A külső elvárást tapasztaló és nem tapasztaló cégek aránya, darab és százalék



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Arra a kérdésre, hogy ha igen, kinek, kiknek a részéről jelentkezik ez az elvárás, 16 válaszadó a hatóságokat, 5 a beszállítókat, 10 a vevőket (kis- és nagykereskedelem), 9 a fogyasztókat, 16 a társadalom egészét, 4 a civil szervezeteket jelölte meg (ezek közül a válaszadók több választ is megjelölhettek). Tehát a legtöbb válaszadó a hatóságok és a társadalom részéről érez ilyen irányú elvárást, emellett a vevőket és a fogyasztókat a válaszadók mintegy harmada említette. A vevők (kis- és nagykereskedelem) és a civil szervezetek csak néhány esetben jelentek meg, egyéb szereplőt, akinek a részéről ilyen elvárás jelentkezhet, a válaszadók nem azonosítottak, és a mélyinterjúk során is mindösszesen egy cég említette, hogy a médiában a témában megjelenő híreket egyfajta külső elvárásaként élik meg (21. ábra).

21. ábra: A „Ha éreznek külső elvárást, kinek a részéről?” kérdésre adott válaszok százalékos gyakorisága

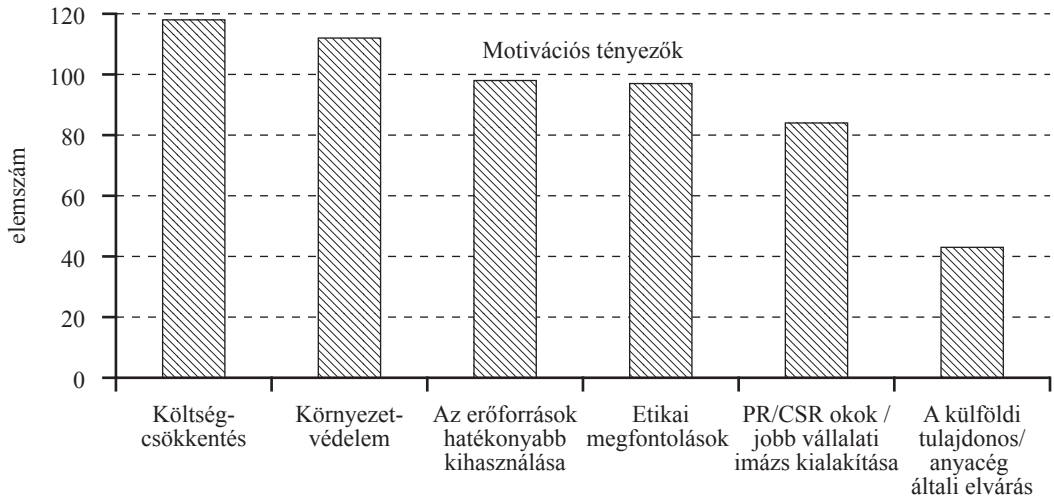


Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

Az élelmiszer-hulladék csökkentésének és a már keletkezett élelmiszer-hulladékok jobb hasznosításának belső motivációit is vizsgáltuk megkérdezésünkben. A válaszadó cégénél megjelenő motivációs tényezőket 5 fokozatú skálán értékelték a válaszadók, ahol 1 a kevésbé fontos, 5 a nagyon fontos motivációt jelölte. Azt a motivációt, amely az adott cégnél nem jellemző, nem értékelték, így

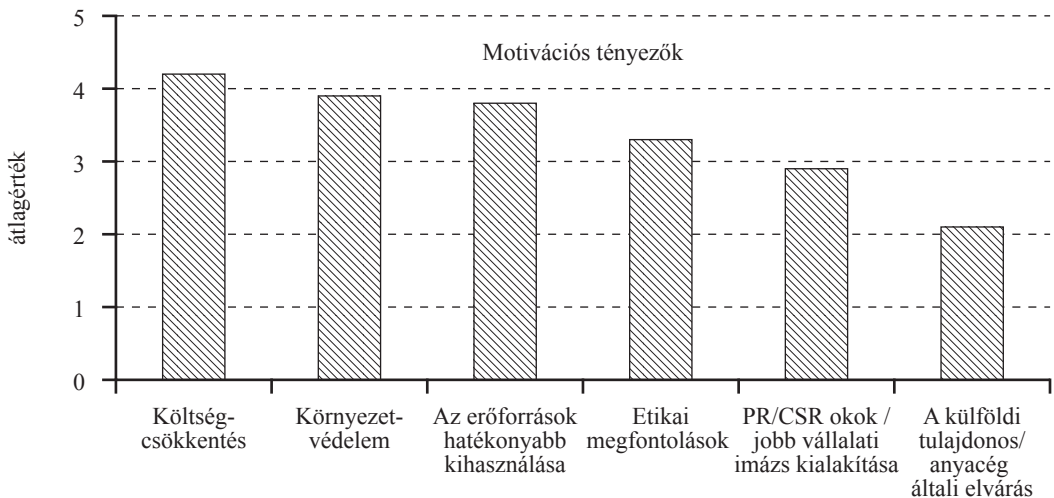
a válaszok elemszáma egyúttal a motivációk előfordulásának gyakoriságára is utal (22. ábra), míg a válaszok átlagértékéből az adott motivációs tényező fontosságára következtethetünk (23. ábra).

22. ábra: A belső motivációk megoszlása a válaszadók között



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

23. ábra: A belső motivációk fontossága a válaszadók szerint



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A legmagasabb elemszámot (n=118), egyúttal a legmagasabb átlagértéket (4,2) a „Költségcsökkentés” érte el, vagyis ez a tényező tekinthető a vizsgált cégek körében a leginkább jellemző és legerősebb motivációnak az élelmiszer-hulladék csökkentésére, amit második legerősebb tényezőként a „Környezetvédelem” követ n=112-es elemszámmal és 3,9-es átlagértékkel. A nagyvállalatok jellemzően a mélyinterjúk során is a hulladékkérdés költségvonatkozásaira helyezték a hangsúlyt, számukra egyértelműen ez a vonatkozás a legerősebb motiváció a csökkentésre. Ez a szempont egyúttal több interjú során úgy is felmerült, hogy a jövedelmezőség javítása érdekében nagy hangsúlyt fektetnek a gyártási hulladékok, melléktermékek hasznosítására.

Közepesen fontos, legalább a válaszadók fele által említett motivációs tényezők „Az erőforrások hatékonyabb kihasználása” n=98-as elemszámmal és 3,8-as átlagértékkel, valamint az „Etikai megfontolások” n=97 elemszámmal és 3,3-as átlagértékkel. Az erőforrás-hatékonyasághoz kapcsolódóan egy középvállalat részéről az alábbi kiegészítés hangzott el a mélyinterjújún: „Folyamatosan keressük a beavatkozási pontokat, ez egy soha véget nem érő folyamat. Szorosan, műszakonként követjük az élelmiszer-hulladékok keletkezését. A hulladék mennyiségének növekedése jelzés, hogy valami nem jól működik a gyárban. A hulladék mennyiségének növekedése több okra vezethető vissza, ezeket az okokat fel kell tární és lehetőleg meg kell szüntetni.” Az etikai megfontolásokhoz kapcsolódóan pedig egy mikrocég vezetője fejtett ki az interjújún markáns véleményt: „Ne akarjunk többet, mindig többet évről évre. Se a gyártók, se a kereskedők. A többlet nem biztos, hogy eladható lesz a következő évben is. Törődni kellene a fenntarthatósággal. Legyen olyan, hogy egy adott nyereség elég. Túl nagy a pénzhőség, ez az egyik legfőbb oka a túltermelésnek.”

A „PR/CSR okok / jobb vállalati imázs kialakítása”, illetve „A külföldi tulajdonos/anyacég általi elvárás” a vizsgált minta kevesebb mint felében fordult elő, mindkét tényező 3 alatti átlagértékkel, így kevésbé fontos, de szintén megjelenő motivációnak tekinthetők az élelmiszer-hulladék csökkentésének és a már keletkezett élelmiszer-hulladékok jobb hasznosításának terén. További egyéb motivációt kevesebb mint 10 válaszadó említett, ezek között megjelenik például a bevételszerzés lehetősége, az eredményesség, a jogszabályi kötelezettség, illetve a vásárlók számának növelése.

A motivációs tényezők erősségét a vállalati mérettel összefüggésben is vizsgáltuk, mert feltételezéseink szerint eltérő lehet a mikro-, kis-, közép- és nagyvállalatok motivációja ebből a szempontból. 5 százalékos szignifikanciaszint mellett a vállalati méret és az élelmiszer-veszteség csökkentésére vonatkozó motivációk között statisztikailag kimutatható kapcsolat mutatkozik több tényező esetében, jellemzően a mikro- és a nagy cégek között. A nagyvállalatok esetében szignifikánsan fontosabb motivációs tényezők a költségcsökkentés, az erőforrások hatékonyabb kihasználása és a külföldi tulajdonos/anyacég elvárásai (10. táblázat).

10. táblázat: A motivációs tényezők előfordulása és erőssége a vállalkozás mérete szerint

Vállalkozás mérete	Statisztikai mutatók	Motivációs tényezők					
		Költségcsökkentés	Az erőforrások hatékonyabb kihasználása	Környezetvédelem	PR/CSR okok/jobb vállalati imázs kialakítása	Etikai megfontolások	A külföldi tulajdonos/anyacég általi elvárás
Mikro	átlag	3,83	3,28	4,00	2,92	3,28	1,18
	elemszám	40	29	36	24	29	11
Kis	átlag	4,17	3,73	4,06	2,50	3,19	1,67
	elemszám	36	33	35	26	31	15
Közép	átlag	4,39	3,78	3,65	3,11	3,65	2,29
	elemszám	23	18	23	18	20	7
Nagy	átlag	4,84	4,56	3,83	3,06	3,12	3,70
	elemszám	19	18	18	16	17	10

Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A vállalati méret hatása mellett vizsgáltuk azt is, van-e különbség az egyes élelmiszeripari alágazatokra jellemző motivációs tényezők között. Eredményeink szerint nincs statisztikailag kimutatható kapcsolat a cégek alágazat szerinti besorolása és a vizsgált motivációs tényezők erőssége között. A mintában legalább n=10 elemszámú alágazatokat (Húsfeldolgozás, -tartósítás, húskészítmény gyártása n=24; Gyümölcs-, zöldségfeldolgozás, -tartósítás n=24; Tejfeldolgozás n=13; Pékáru, tésztafélék gyártása n=50; Egyéb élelmiszer gyártása n=14; Italgyártás n=41) vizsgálva, a motivá-

ciós tényezőkre vonatkozó átlagértékeket sorba rendezve az látható, hogy az Italgyártás alágazat kivételével minden más legalább $n=10$ elemszámú alágazatban a legerősebb motivációs tényező a költségcsökkentés. Az Italgyártás esetében a környezetvédelem éri el a legmagasabb, 4,1-es átlagértéket, de a második legerősebb motivációs tényező ott is a költségcsökkentés 3,5-ös átlagértékkel. Az italgyártás esetében tapasztalható eltérésnek az lehet az egyik oka, hogy a hulladékok más jellegűek, mint a szilárd élelmiszerek esetében, jól tárolhatók, kevésbé romlandók, mint például a hús- vagy tejtermékekénél, és az elhelyezésük sem jár kiemelkedően magas költséggel, viszont környezetvédelmi szempontból vonatkoznak rá különböző előírások, így számukra emiatt ez lehet az elsődlegesen meghatározó.

Vizsgálatunkban arra is választ kerestünk, összefügg-e az élelmiszeripari cégek esetében a CSR-program az élelmiszer-hulladékokkal kapcsolatos motivációkkal. Eredményeink szerint nincs statisztikailag kimutatható kapcsolat a cégek által hivatalosan elfogadott, dokumentált CSR-program megléte, illetve tartalmi elemei és a vizsgált motivációs tényezők erőssége között. Tekintettel arra, hogy mintánkban a CSR-programmal rendelkező válaszadók száma mindössze 19, ami az összes válaszadó 10,9 százaléka, érdemesnek tartjuk a vizsgálat későbbi megismétlését, amennyiben a CSR-programok a jövőben szélesebb körben elterjednek a hazai élelmiszeripari cégek körében.

A cégek honlapján megjelenő tartalmak és a motivációs tényezők közötti összefüggés vonatkozásában nagyobb elemszámot tudunk vizsgálni, mivel 110 vizsgált cég, a válaszadók 62,9 százaléka rendelkezik honlappal. Az élelmiszer-veszteség, élelmiszer-pazarlás témaköréhez kapcsolódó honlaptartalmak és a motivációs tényezők erőssége közötti összefüggést vizsgálva azt találtuk, hogy 5 százalékos szignifikanciaszint mellett három tartalmi terület és három motivációs tényező között statisztikailag kimutatható kapcsolat áll fenn. A környezetbarát hulladékgazdálkodás témakörének megjelenése esetében a „Költségcsökkentés” és „Az erőforrások hatékonyabb kihasználása” tényezők mutatkoztak erősebbnek, míg a környezetvédelmi kezdeményezések és az egészséges táplálkozás előmozdítása megjelenése témakörök esetében a „A külföldi tulajdonos/ anyacég általi elvárás” tényezővel volt kimutatható szignifikáns kapcsolat. Különösen ez utóbbi eredmény hívja fel a figyelmet arra, hogy Magyarországon jelenleg elsősorban azok a cégek motiváltak a környezeti és egészségügyi célokért való cselekvésre, melyeknek nemzetközi tulajdonosi háttere van, ezeknél jelennek meg ezek a célok deklaráltnan a cégek honlapján is, mely sok esetben az anyacég honlapján megjelenő tartalmak magyar fordítása, adaptálása.

Miközben itthon az élelmiszeripari vállalatok nagyobb része nem érzékel társadalmi és egyéb külső elvárást az élelmiszer-hulladékokkal kapcsolatban, így a téma sem esik olyan jelentős súlyllyal latba a vállalatok életében, egy németországi felmérés ettől némileg eltérő képet mutat. Richter és Bokelmann (2016) kutatása szerint az élelmiszer-veszteségek témája nagy jelentőséggel bír a német élelmiszeriparban. A felmérésükben megkérdezett vállalatok 67 százaléka véli úgy, hogy a téma abszolút aktuális, és a vállalatok közel fele szerint a kérdés relevanciája a jövőben potenciálisan tovább növekszik majd. Egyes cégek körében (főleg a pékáru, húsfeldolgozás, zöldség-gyümölcs feldolgozás területén) Németországban az is jellemző, hogy folyamatosan figyelik a versenytársak tevékenységét ezen a területen és reagálnak arra, ha szükséges, ami közvetetten ugyan, de szintén egyfajta piaci, illetve társadalmi elvárás meglétére is utal. Az eddig megtett intézkedések okaként a német cégek mintegy fele azt említette, hogy az élelmiszer-veszteségek csökkentése révén gazdasági erőforrások takaríthatók meg, illetve az erőforrások hatékonyabban használhatók fel a vállalatnál. Vagyis alapvetően Németországban is a költségcsökkentés és az erőforrás-hatékonyság az, ami az ezen a területen működő cégeket a leginkább motiválja a vállalati folyamatok felülvizsgálatára és a megfelelő intézkedések bevezetésére.

A veszteségek jobb hasznosításának fő akadályozó tényezői

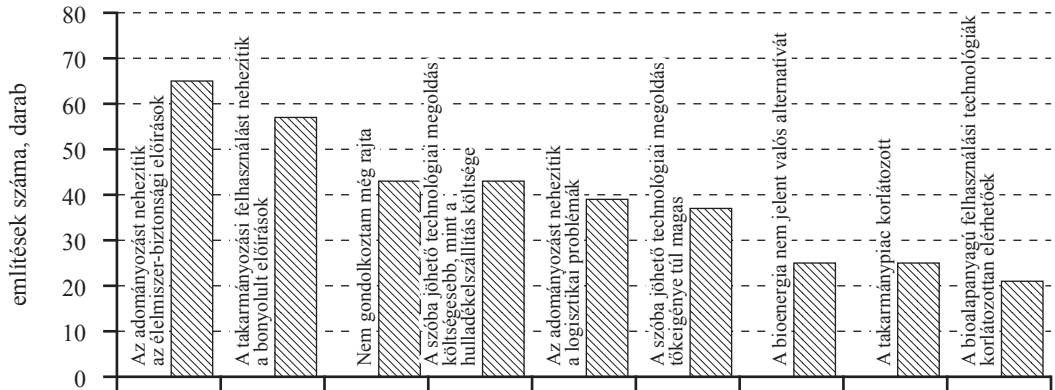
Vizsgálatunkban arra is kitértünk, hogy a felmérésben résztvevők szerint mely tényezők akadályozzák az élelmiszer-hulladékok jobb felhasználását. A válaszadók a leggyakrabban a jótékony-sági célú adományozással kapcsolatos túl szigorú előírásokat említették (37,1 százalék). Főleg olyan termékeknél volt ez releváns, amelyek szállítása speciális körülményeket igényel (például hűtött, gyorsfagyasztott termékek megfelelő körülmények között való tárolása). A fogyaszthatósági idővel kapcsolatban megjegyezték, hogy az bizonyos termékek esetén túl rövid, ami több válaszadó szerint a felhasználás lehetőségét jelentősen korlátozza. A takarmányozási célú felhasználás szigorú szabályozását, illetve az ahhoz szükséges engedélyek megszerzését a válaszadók 32,6 százaléka vélte nehezítő tényezőnek.

Figyelemreméltó eredmény, hogy a harmadik helyen holtversenyben a „nem gondolkodtam még rajta” válasz és a „szóba jöhető technológiai megoldás költségesebb, mint a hulladék elszállítása” válasz végzett (24,5-24,5 százalék), azaz az élelmiszer-feldolgozók csaknem negyedét ez a kérdés egyáltalán nem foglalkoztatja, illetve olcsóbb megoldásnak tartják a biológiai anyagok hulladékként történő elszállíttatását, mint valamilyen új technológiai módszer, eszköz használatát. Utóbbira az interjúk során is kaptunk magyarázatot. Több válaszadónk jelezte, hogy bizonyos hulladékok visszanyerésére, csökkentésére elvileg létezik megfelelő technológia, de vagy a beruházás megtérülését látják bizonytalannak, vagy a technológia működtetési költsége haladja meg a jelenlegi hulladékkezelési díjakat, ezért inkább nem alkalmazzák ezeket a módszereket. Jogos kritikaként említették – igaz kisebb arányban – az adományozással összefüggő logisztikai problémákat és a bionergetikai felhasználással kapcsolatos kihívásokat. Utóbbi gyakran volt téma az interjúk során is. Több beszélgetőpartnerünk említette, hogy próbálkozott biogáz-hasznosítással vagy jelenleg is használja ezt a módszert, de számos probléma nehezíti ezt a hasznosítási módot. A biogázüzem csak nagy mennyiségű biohulladék esetén jelent megtérülő beruházást, ezért csak azon üzemek ruháztak be erre, amelyek nagy mennyiségben állítanak elő ilyen melléktermékeket és más módon nem vagy drágábban lehet azt elhelyezni, kezelni. A kisebb cégek gyakran próbálkoztak más tulajdonban lévő biogázüzemek felé értékesíteni melléktermékeiket, de ezek szállítása a nagy tömeg miatt igen költséges, ráadásul sokszor nekik kell fizetni azért, hogy hulladékaikat átvegyék. Szintén fontos probléma volt a takarmány piac korlátozottsága, és bár a kérdőívben ez nem volt megjelölve, de interjúk során ezzel párhuzamosan előkerült, hogy a komposztálható anyagokra ugyanez érvényes. A viszonylag szerényebb említési gyakoriságot az magyarázza, hogy egyes alágazatok (tipikusan a húsipar, tejipar, malomipar, olajgyártás) nem küzdenek ezzel a problémával, mert az első két alágazat esetében a hobbiállat-eledel gyártása, a második kettőnél pedig a haszonállat-eledel gyártása jó felvevőpiacot kínál a melléktermékek hasznosítására. Ugyanakkor más élelmiszeripari cégek – főleg a zöldség-gyümölcs feldolgozók – nehezen tudják hasznosítani értékes növényi hulladékaikat, sem a takarmánygyártók, sem a komposztáló üzemek nem tartanak ezekre igényt, ugyanis a professzionális állattartók pontosan beállított keveréktakarmányaihoz nem igényelnek zöldség- és gyümölcsmaradványokat, a növénytermesztés pedig a műtrágyahasználatot preferálja a komposztanyagok helyett. A bioalapú anyagok előállítására Magyarországon még annyira nem elterjedt, hogy ennek hiányát is kevesen nehezményezték válaszadóink közül (24. ábra).

Az élelmiszer-hulladékok hasznosítását akadályozó tényezők vállalati méret szerinti vizsgálata során megállapítottuk, hogy azok közül néhányat a nagyvállalatok kiemelkedően magas arányban vélték problémának. Ezek a kapcsolatok statisztikailag is szignifikánsak voltak [($p=0,000$) bioenergia hagyományos energiaforrásként való felhasználása, ($p=0,002$) szóba jöhető technológiák tökeigényessége, ($p=0,026$) a takarmányozási célú felhasználás szigorú előírásai, ($p=0,008$) a bioalapú vegyi anyagok és egyéb technológiák korlátozottsága]. A korrigált hibatagok értékét tekintve megállapítható, hogy ezekkel tipikusan a nagyvállalatok értettek egyet. Ennek valószínűleg az a magyarázata, hogy főleg a nagyvállalatok keresik folyamatosan a lehetőséget a jobb hasznosításra. Ezt az is

alátámasztja, hogy interjúink során kiderült, hogy csak az ilyen nagyobb szervezetekben van külön felelőse a melléktermékek számbevételének, a kihozatali mutatók folyamatos javításának, illetve a melléktermékek jobb hasznosításának. A kisebb szervezeteknél ezek a funkciók a számvitel, gyártás, ügyvezetés hatáskörébe tartoznak, más feladatokkal keveredve.

24. ábra: „Ön szerint milyen tényezők hátráltatják a jobb hasznosítását?” kérdésre adott válaszok megoszlása



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A különböző alágazatokba tartozó vállalkozások más-más tényezőt tartottak a jobb hulladékhasznosítás fő gátjának. Az adományozás szigorú szabályozását elsősorban az olajgyártás, a malomipar és a zöldség- és gyümölcsfeldolgozásban érdekelték vélték problémának. Utóbbiak azért, mert a fagyasztott, gyorsfagyasztott termékeknel az előírt tárolási körülmények (hűtés) folyamatos fenntartása komoly kihívást jelent, amelyet az adományozáskor nehéz biztosítani. A takarmányozási célú felhasználás előírásait a hal- és tejfeldolgozásban érezték leginkább a jobb hasznosítás gátjának. A tejfeldolgozó cégeknél ez vélhetően arra vezethető vissza, hogy az egyik legjelentősebb ipari melléktermék, a savó felhasználásának szabályozása jelenleg sem megoldott, ahogy azt az interjúk során többen is említették.

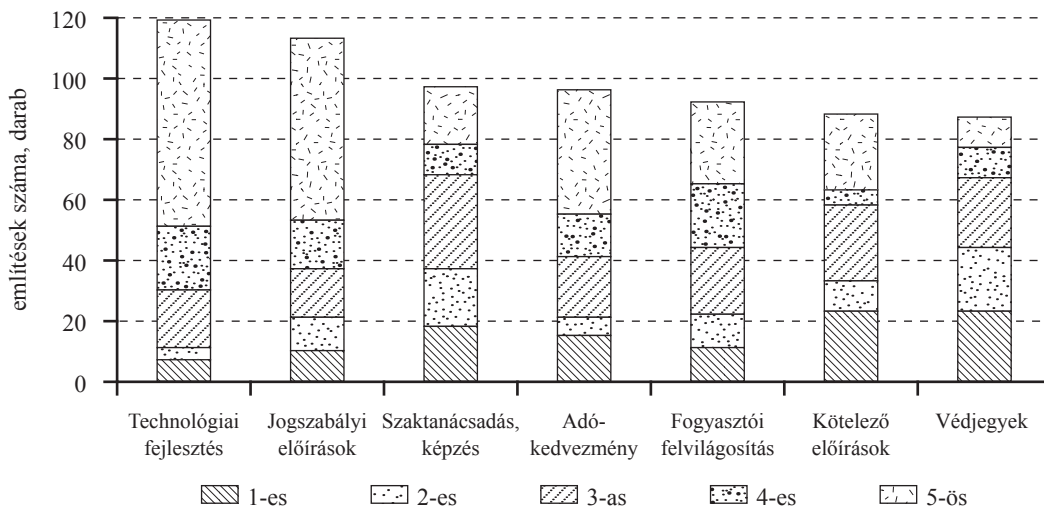
Javaslatok kormányzati beavatkozásra

Kutatásunk során felmértük, hogy a vállalatok véleménye szerint a kormányzat hogyan tudná elősegíteni a veszteségek keletkezésének csökkentését, a keletkezett hulladékok jobb hasznosítását. Technológiai fejlesztés támogatásával, egyes jogszabályi előírások enyhítésével, szaktanácsadással, képzéssel, önkéntes védjegyek létrehozásának elősegítésével, az élelmiszer-hulladékok csökkentésére vonatkozó kötelező előírással vagy a fogyasztók felvilágosításával? A válaszadók az intézkedések hatásosságát is értékelték. Legtöbbször a technológiai fejlesztés támogatásának (N=119) és a jogszabályi előírások enyhítésének (N=113) fontos szerepét jelölték meg. Ennek a két intézkedésnek hatásosságát ítélte a legtöbb válaszadó maximálisra. Az adókedvezményeket valamivel kevesebben (N=96) igénylik, de 42 százalékuk a leghatásosabb eszköznek tekinti. A szaktanácsadás, képzés (N=97) hatékonyságát jellemzően közepesnek vélik az átlagosan adott osztályzatok alapján. A fogyasztók tájékoztatásának szerepét az élelmiszer-hulladék csökkentésében 92 vállalat látja fontosnak, harmaduk hatásos módszernek is találja. Az önkéntes kötelezettségvállalást tanúsító védjegyek létrehozásának elősegítését választották a legkevésbé (N=87), és közülük értékelték ezt az intézkedést az egyik legkevésbé hatékonyként is. Emellett az élelmiszer-hulladékok csökkentésére vonatkozó kötelező előírások mint kormányzati eszköz alkalmazásának hatékonysága kapta a legtöbb válaszadótól a leggyengébb értékelést (25. ábra).

A fogyasztók tudatformálása és az értéklánc különböző szakaszain alkalmazható jó gyakorlatok terjesztése érdekében Magyarországon elindult a Maradék Nélkül! című program, amit a Nébih az Európai Unió LIFE (L'Instrument Financier pour l'Environnement) Környezetvédelmi alprogramjának pénzügyi támogatásával indított el. A projekt fő céljai a következők:

1. Az élelmiszer-hulladékok arányának csökkentése a magyar háztartásokban fogyasztói attitűdök és viselkedésminták megváltoztatása révén.
2. Általános iskolások tudásszintjének és tudatosságának növelése az élelmiszer-pazarlás témakörében.
3. Élelmiszer-hulladékok prevencióját elősegítő jó gyakorlatok összegyűjtése, illetve ezek alapján saját, hazai joggyakorlathoz illeszkedő útmutatók kidolgozása az érintett élelmiszerlánc-szereplők részére.
4. Együttműködési kapcsolatok kialakítása más EU-s tagállamokkal a projekt elemeinek nemzetközi implementálhatóságának elősegítése érdekében.

25. ábra: A kormányzati intézkedések hatékonyságának értékelése az említések száma alapján, darab



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A vállalkozások vezetői az életkoruk függvényében különböző szempontokat preferáltak a lehetséges kormányzati intézkedések közül az élelmiszer-veszteségek csökkentése érdekében. A 60 év feletti vállalatvezetőknek a technológiai fejlesztés és a jogszabályi előírások enyhítése, míg a 40 év alatti korosztálynak inkább a fogyasztói felvilágosítás és a szaktanácsadás, képzés a legfontosabb beavatkozás. A vállalkozás vezetőjének legmagasabb iskolai végzettsége nem volt jelentős hatással a válaszokra. A felsőfokú vagy a középfokú végzettséggel rendelkező és az alacsonyabb oktatásban részesült vállalatvezetőknek egyaránt a technológiai fejlesztés elősegítése volt lényeges. Azok a vállalkozások, amelyek részben vagy egészben külföldi tulajdonban vannak, minden intézkedést hatásosabbnak ítélték, mint a hazai vállalkozások. Mindkét csoportnak a legfontosabb a technológiai fejlesztés támogatása és a jogszabályi előírások enyhítése volt, míg legkevesbé fontosnak az önkéntes védjegyek létrehozásának elősegítését tartották.

A vállalati méretek által kapott válaszok átlagai nem voltak élesen elkülöníthetők. A mikro- és a kisvállalkozások válaszai jelentősebb, míg a közép- és főként a nagyvállalkozások véleménye alacsonyabb heterogenitást mutatott, esetükben nagyobb volt az egyetértés az egyes tényezők hatásos-

ságát tekintve. Mindegyik vállalati méretben a legfontosabb a technológiai fejlesztés támogatása lenne, és a közepes méretű vállalatok igényelnék ezt a leginkább.

Álágazatok szerint tovább vizsgálva a válaszokat, szinte mindegyikük a technológiai fejlesztés támogatásában látja a kormányzat szerepvállalását az élelmiszer-hulladék kérdésének javítása érdekében. A húsipari vállalatok ezen kívül adókedvezményt és a jogszabályi előírások enyhítését szeretnék leginkább. A tejipari vállalatok a jogszabályi előírásokon kívül a fogyasztók tájékoztatását is javasolják. A malomiparban tevékenykedő vállalatok szerint az adókedvezmények alkalmazása lenne leghatásosabb. A legtöbbször értékelték az intézkedések hatását a technológiai fejlesztésnél a tejipar; a jogszabályi előírásoknál az egyéb élelmiszeripari termékeket előállítók; az adókedvezményeknél a húsipar; a szaktanácsadásnál a zöldség-gyümölcs feldolgozók; a fogyasztók felvilágosításánál a tejipar; a védjegyeknél a zöldség-gyümölcs feldolgozók; a kötelező előírásoknál pedig a húsipar képviselői. A védjegyek létrehozásának támogatását tartják az összes ágazat szereplői a legkevésbé célravezetőnek.

Az ágazati szereplők a fenti válaszokon túl a személyes interjúk alapján a kérdésre részletesebb javaslatokat is adtak. Legtöbbször az interjúalanyok közül (10 vállalat) a jogszabályokkal és a kötelező előírásokkal kapcsolatban látják a kormányzat élelmiszerhulladék-csökkentő szerepét, bár a válaszokból az is kitűnt, hogy nincs pontos ismeretük a szabályozással kapcsolatban. Egy válaszadó szerint az élelmiszer-hulladék hazai és EU-s szabályozása megfelelő. Két húsiparban tevékenykedő vállalat véli úgy, hogy kellenek az előírások, de nem kell szigorúbb annál, mint amelyek már jelenleg is léteznek. Új hulladékszabályozást, az élelmiszer-hulladékok csökkentésére vonatkozó kötelező előírások kidolgozását egy zöldség-gyümölcs feldolgozó vállalat és egy olaj gyártásával foglalkozó vállalat igényelne. Ágazatspecifikus problémának említette az egyik húsfeldolgozó nagyvállalat, hogy az új rendeletek negatívan is befolyásolhatják az élelmiszer-hulladék/-vesztés nagyságát.¹⁷ A jogszabályok és a kötelező előírások egyszerűsítését, racionalizálását egy italgyártó és egy zöldség-gyümölcs feldolgozó vállalat várja. Szükségesnek vélik, hogy egyértelmű iránymutatást adjon a jogszabály. Ezenfelül az előírások rugalmasabb kezelését, segítőkészséget, együttműködést várnak az ágazati szereplőktől az élelmiszer-hulladék problémájának megoldásában. Vannak negatív tapasztalatok is ezen a területen. Van, aki nem bizik a jogszabályok módosításában. Az egyik bortermező vállalat eddigi tapasztalatai szerint ha megpróbálták egy jogszabályt egyszerűsíteni és a vele járó adminisztrációt csökkenteni, mindig bonyolultabb rendszer jött létre, még több adminisztrációval. Egy tejfeldolgozó vállalat szakértője szerint a kötelező előírások nem lennének hatékonyak, mert a termelők megpróbálnák kijátszani azokat, ha problémát okozna nekik a teljesítésük.

Az adókedvezményt mint kormányzati eszközt egy malomipari vállalat említette, amely többek között az alapvető élelmiszerek áfájának csökkenésében látná az élelmiszer-hulladék mennyiségének mérséklődését. Ezt azzal magyarázta, hogy a pékárunál sok a „feketéző”, akik a be nem fizetett közterhek miatt szabadabban pazarolnak.

A technológia fejlesztésében látja az élelmiszer-vesztés redukálásának lehetőségét egy malomipari és két húsipari vállalat. Véleményük szerint a technológiai beruházásokat segítő pályázatokat az erőforrás-hatékonyság növelése (pl. energiahatékonyság növelése) mellett az élelmiszer-hulladékok csökkentését elősegítő gépek, berendezések beszerzésére is szükséges lenne kiterjeszteni. Egyik húsipari nagyvállalat problémaként vetette fel, hogy a nagyvállalatok uniós támogatásra nem jogosultak, így nem látszódik, hogy számukra mi lehetne a megoldás. Egyik italgyártó nagyvállalat a technológia fejlesztését összekapcsolná az adókedvezménnyel, például energetikai célú beruházással.

¹⁷ A készülő Ca-rendelet (uniós jogszabály) az interjúalany véleménye szerint jobban sújtja a baromfit, mint a többi húsfélét. A baromfi kistestű madár, tele csontokkal, ingadozó Ca-tartalommal. A rendelkezés az állati biológiát nem veszi figyelembe, ennélfogva az előírások nyomán nőhet az élelmiszer-hulladék, -vesztés nagysága is.

A vállalatok részére nyújtott szaktanácsadást, képzést mint az élelmiszer-hulladék csökkentésére irányuló lehetséges megoldást az egyik húsipari vállalat jónak tartja, de szkeptikusak e téren, mivel szerintük Magyarországon nincs ilyen információforrás, a cégek nem osztják meg egymással a jó gyakorlatokat, azt üzleti titokként kezelik. Külföldi forrásból lehet a témában tájékozódni, ahol megfelelő szakirodalmat, ötleteket lehet találni. Egy tartósított lisztes áru gyártásával foglalkozó vállalat szakmai fórumok szervezésében látná a javulást az élelmiszer-vesztések, élelmiszer-hulladékok fogyatkozása érdekében. Egy, az olajgyártásban tevékenykedő vállalat szerint a hulladékgazdálkodással kapcsolatos nem egyetemi szintű képzésre lenne szükség, hogy ne csak globálisan, hanem lokálisan (cégszerűen) is képesek legyenek a szakemberek gondolkodni; továbbá az ilyen irányú képzésekről elérhető platform, publicitás lenne szükséges.

Az önkéntes kötelezettségvállalást tanúsító védjegyek létrehozásának elősegítésével kapcsolatban négy ágazat képviselője nyilatkozott. Véleményük szerint akkor van értelme a védjegynek, ha a fogyasztó érti és elismeri (pénzben mérhetően) annak értékét, hajlandó azt a terméket levenni a polcra, amelyen az a védjegy rajta van. Éppen ezért a védjegyeknek csak fogyasztói kampánnyal együtt lehet hatása, önmagában nem. Az egyik zöldség-gyümölcs feldolgozó vállalat és egy olaj gyártásával foglalkozó vállalat problémának látta, hogy már eddig is túl sok védjegy volt Magyarországon, továbbá hogy a fogyasztók nem tájékozottak a védjegyek között.

Az élelmiszer-hulladék csökkentésére a fogyasztói felvilágosítást javasolja egy tejfeldolgozó vállalat, amely kezdetnek a tévyszámokkal történő tájékoztatást javasolja. Egy zöldség-gyümölcs feldolgozást végző vállalat pedig a gyerekek tájékoztatásával kezdené a felvilágosító kampányt.

Az adományozás rendszeréhez az egyik malomipari vállalat hozzászólása alapján több karitatív szervezetre lenne szükség. Jelenleg a vállalatoknak kell kérlelniük a szervezeteket az adomány elszállítására. Ember- és forráshiány van az adományozás területén. Megjegyezték, hogy mivel térítésmentesen adományoznak, ezért az áfamentességnek itt nincs jelentősége. Egy italgyártó ezzel szemben adókedvezményt szeretne az adományozáshoz, ajándékozáshoz, mert annak számára komoly jövedékiadó-vonzata van. De a termékük speciális jellege (szeszes ital) is felveti a kérdést, hogy az adományozás ez esetben hasznos-e, azaz a rászorulóknak segít vagy ront-e a helyzetén. Zöldség-gyümölcs feldolgozással foglalkozó vállalat problémának látja ezen a területen, hogy a gyorsfagyasztott élelmiszerek adományozásához komoly logisztika, hűtőlánc szükséges.

Egyéb javaslatként felmerült a piaci szereplők közötti láncszerű együttműködés valamilyen módon történő támogatása.

Az élelmiszeripari vállalatok körében néhány megfogalmazódott probléma esetében a kormánynak beavatkozó szerepe lehetne. Egy húsipari vállalat képviselője állítja, hogy az élelmiszer-hulladék témában a mérések publikálására lenne szükség, mert kevés magyar statisztika áll rendelkezésre, inkább európai uniós és amerikai adatok érhetők el. Mivel „amit mérünk, az javul”, így az élelmiszer-hulladék is csökkenhetne ezáltal. A beruházások támogatásában látja az állam szerepét egy másik húsipari vállalat. Problémát jelent viszont, hogy sok támogatás került a kisüzemekbe, vágóhidak, kolbászgyárak támogatására, ezek viszont nincsenek integrálva, nincs meg az értékesítés tere, így vagy „feketéznek” vagy bezárnak. Egy bortermező vállalat azt nehezteli a támogatásokkal kapcsolatban, hogy nehezen tarthatók a bevállalt kötelezettségek, például a létszámtartási kötelezettség, holott jelenleg munkaerőhiány van országos szinten a mezőgazdaságban. Az állati melléktermékek kezelésének gondjára hívta fel egy húsipari vállalat a figyelmet. Az ATEV évi 11 millió sertésre lett tervezve, ma pedig alig 2,8 millió van, amit technológiai fejlesztés nem követett. Szerintük a hatékonyság növelése érdekében az államnak ki kellene erről a területről vonulni, piaci alapon kellene az állati melléktermék-hasznosításnak működnie.

A vállalatok felmérésében további kérdésként azt is felvetettük, hogy a nemzetközi ajánlásokban egyre gyakrabban merül fel a hulladék problémájának egyik megoldásaként, hogy az élelmiszeripari cégeknek hosszabb szavatossági, minőségmegőrzési időt kellene a termékeken feltüntetni. Ezzel a kijelentéssel a vállalatok 53 százaléka egyetértett, 31 százaléka nem, 16 százalékuknál nem jelenik meg (pl. italgyártás) problémaként. A nemmel válaszolók – akik a hulladék problémájának egyik megoldásaként nem azt az utat látják, hogy a terméken hosszabb szavatossági, minőségmegőrzési időt kellene feltüntetni – az alábbi módon indokolták véleményüket:

- erősen romlandó terméket gyártanak, komoly élelmiszer-biztonsági kockázatot vetne fel (22 válaszadó);
- nem kívánják a cég reputációját veszélyeztetni a nem megfelelő minőségű termék eladásával (30 válaszadó);
- nem bíznak a szállítási/hűtőlánc megfelelő betartásában, ezért nem vállalják a lejáratú idők „lazítását” (14 válaszadó).

A személyes interjúk alatt, az élelmiszeripari vállalatok további észrevételeket tettek, amelyek a szavatossági, minőségmegőrzési idővel kapcsolatosak. Néhány ágazatban nem cél a szavatossági idő megnyújtása. Vannak olyan ágazatok is, ahol már történtek vagy folyamatban vannak lépések, amelyek a szavatossági, minőségmegőrzési idő meghosszabbítására irányulnak, de ehhez komoly higiéniai előírásoknak kell megfelelniük. A tejiparban többek véleménye szerint technológiai fejlesztést igényelne a szavatossági, minőségmegőrzési idő meghosszabbítása, mivel jelenleg nincs elérhető technológia annak megnövelésére. Annak eléréséhez, hogy egy élelmiszer tovább legyen tartós, olyan technológiára van szükség, amely tovább roncsolja azt az élelmiszert, mint például az UHT-tej vagy egyes adalékanyagok kivonása a tejből. Kérdésesnek vélik a szakemberek, hogy egy ponton túl megéri-e egy ilyen irányú fejlesztés.

Fogyasztói elvárás alakítja az egyes alágazatokban az élelmiszerek szavatossági, minőségmegőrzési idejét. Leginkább a kenyérgyártásnál ütközött ez ki, hogy nincs értelme tartósabb kenyeret gyártani, ha az emberek a meleg kenyeret keresik. Elvárás az élelmiszerek szavatossági, minőségmegőrzési idejére vonatkozóan a kereskedelem részéről is érkezik, hiszen a kiskereskedelem is biztosítani igyekszik, hogy elég ideje legyen eladni az árut.

Az élelmiszeriparban az élelmiszer-hulladék problémáját mindenképpen kezelni kell, de a szereplőket önállóan kell vizsgálni, hogy a saját területükön megtették-e mindent a veszteségek mérséklésére vonatkozóan, foglalta össze az egyik tejipari vállalat képviselője. Nem vezet jó irányba, ha az egyes szakaszok áthárítják a másokra a felelősséget. A koncentrált mennyiségek miatt a feldolgozóiparnak nagyon nagy felelőssége van. A keletkező alacsonyabb veszteségek szinten tartása is nehéz feladat, mert az élelmiszer-veszteségek mérséklése csak napi szintű odafigyelés mellett érhető el.

A primer kutatást lezáró workshop tapasztalatai

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet által a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozathoz kapcsolódóan 2018. november 22-én megrendezésre került az Élelmiszervesztés a feldolgozóiparban: technológiai szükségszerűség, vagy felelős stratégiával, együttműködéssel kezelhető kihívás? című szakmai előadás és az ehhez kapcsolódó témabeszélgetés. A rendezvényen képviseltették magukat élelmiszeripari vállalatok, minisztériumok, kormányzati szervek, egyetemek, kutatóintézetek, szakmaközi szervezetek, nonprofit vállalkozások, a Nébih, a KSH és az Élelmiszerbank is.

A workshopon a jelenlévők véleménye az élelmiszer-veszteségek keletkezésének okairól és a megfelelő kormányzati beavatkozásról a következőképpen összegezhető: az élelmiszer-feldolgozók számos akadályozó tényezővel szembesülnek, amennyiben jó hasznosítási lehetőséget keresnének keletkező élelmiszer-hulladékaiknak. Ezek többsége szabályozási kérdés, de emellett jelentős kihívást jelent az is, hogy a melléktermékeknek nem alakult ki valós piaca, nincs megfelelő láncszerű

együttműködés az érdekeltek között és jelenleg nincs elég ösztönző erő a veszteségek csökkentésére. Az élelmiszer-hulladékok csökkentésében, illetve jobb hasznosításában ennek megfelelően csak akkor lehetne áttörést elérni, ha az élelmiszer-veszteségekkel kapcsolatos szabályozásban alapvető szemléletváltozás történne: olyan ösztönzők kellenének, hogy a cégeknek megérje a veszteségek elkerülése, a termelő hulladékok minél jobb hasznosítása.

A válaszadó cégek klaszteranalízise

A klaszteranalízis egy olyan technika, melynek során a megfigyelt egyedeinket olyan csoportokba rendezzük, amelyek a csoporton belül amennyire csak lehet homogének, míg az egyes csoportok egymáshoz képest heterogének. Vagyis a módszer célja olyan klaszterek létrehozása, amelyekhez tartozó egyedek a klaszterképző tulajdonságok tekintetében minél inkább egyformák, de a másik klaszter egyedeitől minél inkább különböznek. Egy egyed mindig csak egy klaszterhez tartozhat (Scipione, 1994; Malhotra, 2005).

A válaszadó cégek négy jól elkülöníthető csoportba sorolhatók az alapján, hogy

- milyen vállalati méretkategóriához tartoznak;
- nyilvántartják-e az élelmiszer-hulladékok keletkezését;
- van-e a cégnek kontrollingrendszere;
- használnak-e a cégnél vállalatirányítási rendszert;
- volt-e innováció a vállalatnál az elmúlt három évben;
- volt-e technológiai fejlesztés a vállalatnál az elmúlt három évben;
- a vezető legmagasabb iskolai végzettsége.

A változók kiválasztása során arra helyeztük a hangsúlyt, hogy megtaláljuk azokat az ismérveket, amelyek alapján a vállalatok különbözhetnek az élelmiszer-hulladékok megítélésében. Ebben fontos szerepet játszhat az, hogy milyen méretű az adott cég, mert feltevésünk szerint a nagyobb méretű cégek súlyosabb problémának érzélik az élelmiszer-veszteségek keletkezését és ez az összefüggés-vizsgálatok során is megmutatkozott. Továbbá úgy véljük, hogy a jelenség megítélésében szerepet játszhat az is, hogy a cégek mennyi információval rendelkeznek az élelmiszer-hulladékokról és azok üzleti jelentőségéről, amelyet azzal közelítettünk meg, hogy a vállalatoknak van-e kontrollingrendszere és alkalmaznak-e vállalatirányítási rendszert. A cégeket megkérdeztük célzottan arról is, hogy van-e az élelmiszer-hulladékok keletkezésére vonatkozó nyilvántartása. Az innovációs tevékenységhez kapcsolódó változók szerepeltetését az magyarázza, hogy a válaszadó cégek legnagyobb arányban a technológiai fejlesztést jelölték meg az élelmiszer-hulladékok megszüntetésének eszközeként. Előfeltevéseink szerint a vezető iskolai végzettségének is szerepe lehet abban, hogy milyen a cégek élelmiszer-veszteségek keletkezéséhez és kezeléséhez kapcsolatos hozzáállása.

A válaszadók szegmensekbe sorolását kétlépcsős klaszterelemzéssel hajtottuk végre, amelynek eredményeként 173 cégből két csoport vált elkülöníthetővé. A klaszteranalízis megfelelőségét mutató Silhouette-mutató értéke (0,4) alapján a klaszterstruktúra megfelelő.

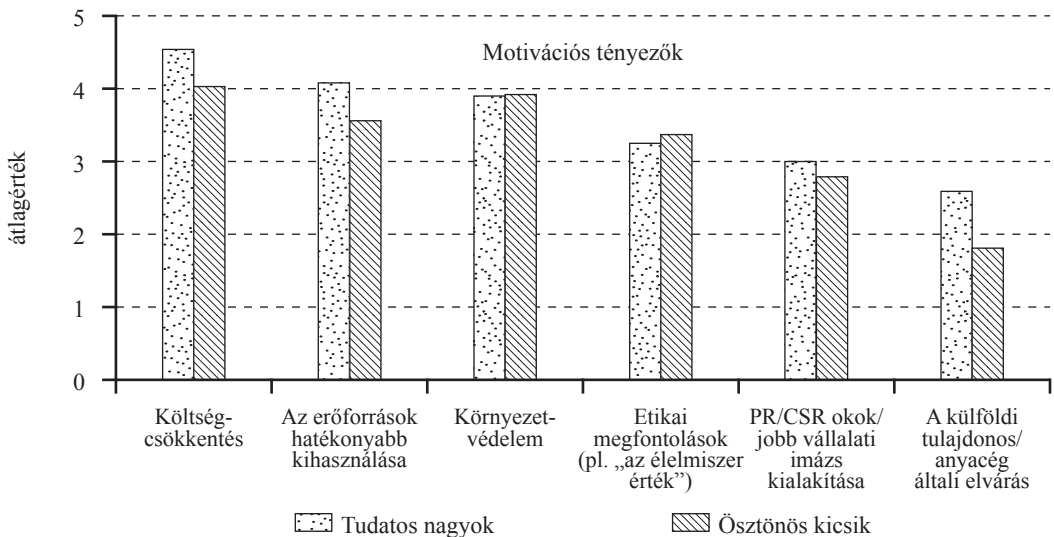
Az első klaszter 88,1 százaléka mikro- és kisvállalkozásokból áll, amelyeknek fele tartja nyilván az élelmiszer-hulladékok keletkezését. Ezeknek a cégeknek több mint 90 százaléka sem kontrolling-, sem vállalatirányítási rendszerrel nem rendelkezik és az elmúlt három évben közel kétharmaduknak nem volt innovációja. A második klaszter olyan jellemzően közép- és nagyvállalkozásokból áll, amelyeknek közel 90 százaléka nyilvántartja az élelmiszer-hulladékok mennyiségét és rendelkezik kontrolling-, illetve vállalatirányítási rendszerrel és esetükben jellemző volt az innovációs tevékenység. A végzettség is klaszterképző változónak bizonyult, a második, magasabban szervezett és tudatosabb cégeket tömörítő klaszterben főként csak felsőfokú végzettségű vezetővel rendelkező cégek vannak, míg az elsőben a legmagasabb iskolai végzettség mellett jelentős mértékben előfordulnak a középfokú végzettségű vezetők is (11. táblázat).

11. táblázat: A válaszadó cégek klaszteranalízise

Klaszterek jellemzői	Klaszterek	
	„Ösztönös kicsik” (n=127)	„Tudatos nagyok” (n=46)
Méret	jellemzően mikro- és kis cégek	jellemzően közepes és nagy cégek
Nyilvántartja-e az élelmiszer-hulladékok mennyiségét?	53,5 százaléka követi	87,0 százaléka követi
Van-e a cégnek kontrollrendszer	95,3 százalékanak nincs	95,7 százalékanak van
Használja-e a cégnél vállalatirányítási rendszert	91,3 százalékanak nincs	93,5 százalékanak van
Volt-e innováció a vállalatnál az elmúlt három évben	62,2 százalékanál nem volt	89,1 százalékanál volt
Volt-e technológiai innováció a vállalatnál az elmúlt három évben	60,9 százalékanál nem volt	79,5 százalékanál volt
A vezető legmagasabb iskolai végzettsége	58,3 százaléka felsőfokú és 35,4 százaléka középfokú végzettségű	93,5 százaléka felsőfokú végzettségű

Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

26. ábra: Az élelmiszer-veszteségek csökkentésére irányuló motivációk fontosságának átlagértéke a klaszterekben



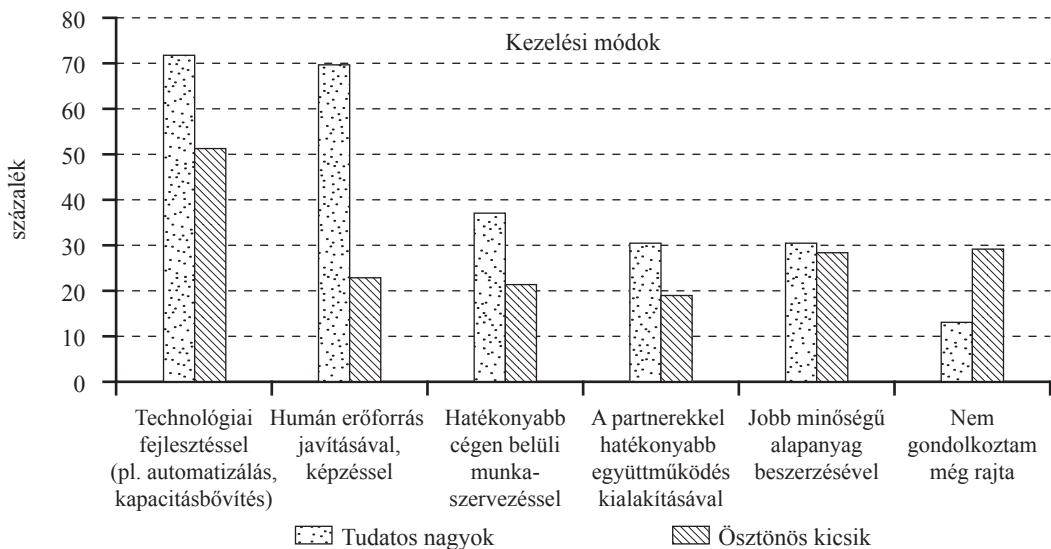
Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A két klasztert összehasonlítva az élelmiszer-veszteségek keletkezésének súlyossága szerint a tudatos nagyok átlagértéke az ötfokú skálán 2,72, míg a kevésbé tudatos kisméretű cégek esetében ugyanez 2,3 volt. Ez a különbség 5 százalékos szignifikanciaszint mellett ($\text{sig}=0,01$) statisztikailag kimutatható a mintában szereplő két csoport között. Tehát a szervezettebb, több információval szembesülő, innovatív nagyméretű cégek súlyosabb problémának érzékelik az élelmiszer-hulladékok keletkezését. Továbbá esetükben mindössze 4,3 százalék azoknak a cégeknek az aránya, amelyek semmilyen nyilvántartás vagy akár tapasztalati becslés alapján sem tudják megmondani az élelmiszer-hulladékok mennyiségét. Ez az érték a kevésbé tudatos kicsik esetében lényegesebb

magasabb (22,8 százalék). Az élelmiszer-vesztések keletkezésére irányuló motivációkat tekintve a költségcsökkentés szignifikánsan ($\text{sig}=0,046$) nagyobb szerepet játszik a szervezettebb és tudatosabb nagyvállalatok, mint a kis cégeket tömörítő másik klaszter esetében. Az átlagértékeket vizsgálva előbbieket erőteljesebben motiválja az erőforrások hatékonyabb kihasználása, a jobb vállalati imázs és a külföldi anyagcég elvárásai (26. ábra).

Az élelmiszer-hulladékok keletkezésének kezelési módjait tekintve a megkérdezésben részt vevő kevésbé tudatos kicsik közel harmada nem gondolkozott még rajta, hogy hogyan lehetne azokat kezelni. Ezen felül a többi tényezőt is lényegesen kisebb arányban jelölték meg mint lehetséges kezelési módot a tudatos nagyobb méretű cégekhez képest (27. ábra).

27. ábra: **Az élelmiszer-vesztések kezelésének lehetséges módjai a klaszterek említéseinek száma alapján**



Forrás: A NAIK AKI Élelmiszerlánc-kutatási Osztályán készült összeállítás

A megkérdezésünkben részt vevő cégekről összességében elmondható, hogy a több információval rendelkező, szervezettebb, tudatosabb nagyobb méretű cégek súlyosabb problémának ítélték meg az élelmiszer-vesztések keletkezését a kevésbé tudatos és szervezett kisméretű cégekhez képest. Előbbieknek a tudatossága abban is megnyilvánult, hogy esetükben a költségek csökkentése és az erőforrások jobb allokációja lényegesen fontosabb volt, mint a másik csoportnak, továbbá az élelmiszer-vesztések kezelését tekintve is több ismerettel rendelkeztek, mint a kevésbé tudatos kis cégek. Ez utóbbiak több mint ötöde nyilatkozott úgy, hogy még tapasztalat alapján sem tudja megmondani az élelmiszer-hulladékok mennyiségét és közel harmada még csak nem is gondolkozott azon, hogy hogyan lehetne kezelni az élelmiszer-vesztéseket.

Executive summary

Introduction

The social harm / negative externality of food waste and loss is clear: food produced unnecessarily means additional energy consumption and environmental pollution. Generation of waste is a direct source of environmental contamination; however most of the losses are also valuable biological materials. The more rational use of these substances is closely linked to the European Union's bio-based economy or Bioeconomy objectives. Developing solutions to this complex problem is hampered by the fact that so far little is known about the occurrence of food losses. Although several studies have been conducted on the subject, most of them focus on consumers, while those targeting other parts of the food chain mostly result in the formulation of general recommendations. Analyses often lack exploration of detailed cause and effect relationships, and the quantities of loss and wastage are only estimated in most cases. According to several articles, the food industry 'produces' the second highest amount of losses after the consumers, so our research was designed to examine this sector.

Material and methods

Besides the review of relevant literature and legislative background, our research was based on a multipart primary survey. As a first step, we sent out a questionnaire to all companies in the food industry who had double-entry bookkeeping and an available e-mail address. Out of the 4,000 questionnaires sent out, 175 valid responses were received and processed using the SPSS program. During the analysis we evaluated the answers with descriptive statistics, examined the relationship of the answers with size and sub-sector, and also carried out a cluster analysis. This data collection method was supplemented by in-depth interviews in order to identify causal correlations and information underlying the quantitative results. Finally, the processed data of our primary research was shared with different experts of the food chain in a workshop where they were asked to evaluate and comment on our results.

Results

A detailed review of the literature has shown that only estimates are available for the quantity of food waste and, in addition to that, these estimates were derived using very different methods, so the published results cannot be compared to each other directly. The reason for this is that when these surveys were carried out no uniform definition of food waste or a commonly agreed methodology for its measurement had been formed. On the other side, since food waste is generated in a deconcentrated way along the whole food chain, its full assessment would be very costly.

The attempts at quantification are particularly controversial in the food industry. At the same time, several studies have focused on the possibilities of utilising losses, and methods of preventing and reducing losses in the food industry. Though with low sample numbers, some international surveys have attempted to identify the causes of losses, as well as the attitudes and behaviour of the companies. The research results were consistent in that processors primarily address this problem because of economic considerations and to save resources. In the opinion of international authors, companies can primarily be motivated by their financial interest to reduce food losses. They also consider the appropriate exchange of information and cooperation between the actors of the food chain essential, just like the effective communication with consumers.

A separate chapter was devoted to the possible relationship between corporate social responsibility (CSR) and food loss, because we believed that the presence of CSR in companies' strategies could also have a major impact on their food loss policies. Based on a review of the relevant literature, it

seems that at an international level in the absence of social pressure CSR has not really been focused on food loss so far.

We also investigated the legal framework of waste management for Hungarian food processors. We found that while the regulations separate waste and by-products, the methods used in the various studies considered some of the by-products as waste. This methodological difference can lead to contradictory results in the measurement of food waste and can make it difficult for businesses to deal with food loss, as according to the law, these by-products do not necessarily count as food waste. This contradiction has been resolved by the adoption of an amendment to the Waste Framework Directive 2008/98/EC in May 2018, which has defined food waste. Based on this, all food that became waste is food waste according to Article 2 of Regulation (EC) No 178/2002. In May 2019 the European Commission presented a proposal for a delegated decision setting out a common methodology for Member States to measure their food waste and specifying which materials / by-products should not be covered by Member States' food waste surveys.

According to the results of our primary survey, 52 percent of the responding companies keep records of the generated food loss and another 10 percent claim that they can quantify the losses based on data collected for other purposes. At the same time, 8 percent of the respondents would not be able to define the amount of losses at all and another 20 percent of them would only be able to estimate it.

Hungarian food companies basically do not consider the generation of losses to be a serious problem and look at it as an evident part of technological processes. This is also demonstrated by the facts that for more than 50 percent of the respondents the proportion of unavoidable food loss reaches 80 percent or more of all losses, and that the unavoidable technological causes were considered as the most important factors of food loss generation. At the same time, larger companies and some companies in sub-sectors where loss generation is more concentrated and/or the cost of waste management is higher consider it a more serious problem. There is also a significant correlation between the existence of a data register, controlling and corporate governance system and in the assessment of the problem's severity, which means that those processors who quantify and financially calculate the amount and value of losses accurately are more sensitive to this problem.

In order to prevent and reduce the volume of losses, 56 percent of the sample indicated technological modernisation and 35 percent the development of human resources as the most suitable tool. Only 25 and 22 percent respectively of the respondents mentioned the improved organisation of production and the closer cooperation with partners as methods to be considered, although these were recommended widely in the international literature.

Losses are most often used by food companies for feed purposes, followed by other food production. As a negative result, the third and fourth ways of utilisation are transporting to a waste dump or other location, so that most of the biological by-products are not re-used in any way. Composting, donation, bioenergetic utilisation was selected on average, while the by-products are only occasionally used for production of bio-based materials.

According to respondents, many factors hinder the prevention of generation and improved utilisation of food losses. The most frequently mentioned reason was too strict regulation in the field of donation and animal feeding. At the same time, in the question of obstructive factors, one quarter of respondents stated that they did not think about the problem at all, and also many experts mentioned that the cost of investing in and operating the available technologies was higher than the cost of destroying waste, so it is not profitable to deal with this.

The fact that 82 percent of respondents do not perceive any external expectation on this issue does not help to address the challenges of food losses. Those who experienced any external expectation

most frequently mentioned public authorities and society in general, and only very few of the experts indicated customers and consumers as being the most likely to influence their behaviour. Respondents' internal motivations – as in the international literature – are mostly financial reasons such as cost reduction and more efficient use of resources. At the same time, environmental protection has been given a relatively high degree of prominence as a goal, although it is unclear whether this is because of the compliance with standards or real internal motivation. The first assumption is more likely owing to ethical considerations and the development of an improved corporate image are at the end of the rankings.

The companies in the sample are most likely to seek help from decision-makers in support of technological development (N = 119), as well as in the improvement and reconsideration of legal requirements (N = 113). Many also mentioned that it would be useful to provide advice, training, some tax benefits and an extensive consumer education campaign. Surprisingly, in contradiction to their own interests, more than half of the respondents considered the mandatory requirements as an effective tool for achieving the purpose.

Based on our cluster analysis, the companies in our sample could be classified into two distinct groups, which were given the names 'conscious big companies' and 'instinctive small companies'. The more organised, more innovative and generally larger companies with more information perceive the generation of losses as a more serious problem and more accurately recorded the extent of losses than the other group, whose one fifth said they could not estimate the amount of losses even based on experience. It was also characteristic of 'conscious big companies' that in internal motivations, cost reduction and improved allocation of resources had a much more important role than in the other group, while nearly one third of the 'instinctive small companies' said that they had not yet thought about how to deal with food losses more effectively.

During the workshop, the experts agreed that food processors are facing several obstacles to the good utilisation of their food losses: most of these are regulatory issues but there is also a significant market failure for by-products, lack of adequate chain-based cooperation between stakeholders and currently an insufficient incentive to reduce losses. Accordingly, the reduction and improved utilisation of food loss could only be achieved if there is a fundamental change of attitude in the regulation of food losses: incentives should be created for companies to avoid losses and make the best use of the by-products or losses produced.

Kivonat

Élelmiszer-veszteségek keletkezésének okai, azok kezelése és megítélése a feldolgozóipari vállalatok körében

Kürthy Gyöngyi és Dudás Gyula (szerk.)

Az élelmiszerek feldolgozási fázisa során sokféle hulladék, melléktermék keletkezik, melyek jó része értékes biológiai anyag, hasznosításuk ezért számos előnnyel járhat környezetvédelmi, fenntarthatósági, gazdasági értelemben. Ennek ellenére jelenleg kevés figyelem irányul erre a területre, a szabályozás sokszor nem segíti a megfelelő hasznosítást. A kutatás során 2018-ban több mint 4000 magyarországi élelmiszeripari cégnek kiküldött kérdőívre 175 értékelhető válasz érkezett, ami kiegészült kvalitatív kutatással is, amelynek keretében mélyinterjúkat készítettünk. Az eredmények szerint a válaszadók többsége nem tartja jelentős problémának a keletkező veszteségek jelenlétét, mert azt a technológiai folyamat természetes részének tekinti. Ugyanakkor azok a cégek, ahol a keletkező veszteségek kezelése erősen szabályozott és meglehetősen költséges, súlyosabb problémának vélték a veszteségek keletkezését. A megkérdezett cégek egyértelműen anyagi kérdésként kezelik az élelmiszer-veszteségek keletkezését: ezért igyekeznek jobb kihozatali mutatókat elérni, az elkerülhetetlen veszteségeket minél jobban hasznosítani, vagy legalább minél olcsóbban elszállíttatni. A válaszadók háromnegyede nem érzékelt eddig semmiféle külső elvárást (a társadalom, a fogyasztói, a hatóság stb.) részéről. Az élelmiszer-feldolgozók számos akadályozó tényezővel szembesülnek, amennyiben jó hasznosítási lehetőséget keresnének keletkező élelmiszer-hulladékaiknak: ezek többsége szabályozási kérdés, de emellett jelentős kihívást jelent az is, hogy a melléktermékeknek nem alakult ki valós piaca, nincs megfelelő láncszerű együttműködés az érdekelttek között és jelenleg nincs elég ösztönző erő a veszteségek csökkentésére. Az élelmiszer-hulladékok csökkentésében, illetve jobb hasznosításában ennek megfelelően csak akkor lehetne áttörést elérni, ha az élelmiszer-veszteségekkel kapcsolatos szabályozásban alapvető szemléletváltás történne: olyan ösztönzők kellenének, hogy a cégeknek megérje a termelői hulladékok elkerülése, a veszteségek minél jobb hasznosítása.

Abstract

Reasons, management and assessment of food losses among processing companies

KÜRTHY, Gyöngyi (ed.) and DUDÁS, Gyula (ed.)

During the food processing phase, a wide range of wastes and by-products are produced, most of which are valuable biological materials, and their utilisation can therefore have many advantages in terms of environmental protection, sustainability and economy. Despite this, little attention is currently being paid to this area, and regulation often does not help their proper utilisation. During our research, more than 4000 questionnaires were sent to food companies in Hungary in 2018 and 175 replies were received. These were supplemented by qualitative research in the form of in-depth interviews. According to our results, most of the respondents do not consider the presence of losses to be a major problem because it is considered an evident part of the technological process. At the same time, companies where the management of the resulting losses is heavily regulated and rather costly considered the generation of losses to be a more serious problem. The companies consider the generation of food losses to be mainly a financial issue: they are trying to achieve improved production costs and indicators, and to make the best use of unavoidable losses, or at least transport and dispose of them as cheaply as possible. Three quarters of the respondents have not detected any external expectations (society, consumer, authority etc.). Food processors are faced with several obstacles if they are looking for a good recovery for their food losses: most of these are regulatory issues but there is also a significant market failure for by-products, lack of adequate chain-based cooperation between stakeholders and the currently insufficient incentive to reduce losses. Accordingly, the reduction or better utilisation of food losses could only be achieved if there is a fundamental change of attitude in the regulation of food losses: there should be incentives for companies to avoid or reduce the waste produced and to make the best use of the losses.

Mellékletek

Mellékletek jegyzéke

1. melléklet: I. rész: „Demográfiai kérdések”	90
2. melléklet: II. rész: Élelmiszer-vesztéssel, élelmiszer-hulladékkal kapcsolatos kérdések	93

1. melléklet: **I. rész: „Demográfiai kérdések”**

1.1. A vállalkozás neve:

1.2. A vállalkozás vagy jogelőd alapításának ideje (naptári év):

1.3. Kérjük, adja meg a vállalkozás székhelyét:

irányítószám:

cím:

1.4. Kérjük, adja meg a vállalkozás legfontosabb telephelyét (amennyiben az a székhelytől eltér):

irányítószám:

cím:

1.5. A vállalkozás főtevékenysége (szakágazat megnevezése és TEÁOR száma):

1011	Húsfeldolgozás, -tartósítás
1012	Baromfi-hús feldolgozása, tartósítása
1013	Hús-, baromfi-hús-készítmény gyártása
1020	Halfeldolgozás, -tartósítás
1031	Burgonyafeldolgozás, -tartósítás
1032	Gyümölcs-, zöldséglé gyártása
1039	Egyéb gyümölcs-, zöldségfeldolgozás, -tartósítás
1041	Olaj gyártása
1042	Margarin gyártása
1051	Tejtermék gyártása
1052	Jégkrém gyártása
1061	Malomipari termék gyártása
1062	Keményítő, keményítőtermék gyártása
1071	Kenyér; friss pékáru gyártása
1072	Tartósított lisztes áru gyártása
1073	Tésztafélék gyártása
1081	Cukorgyártás
1082	Édesség gyártása
1083	Tea, kávé feldolgozása
1084	Fűszer, ételízesítő gyártása
1085	Készétel gyártása
1086	Homogenizált, diétás étel gyártása
1089	M.n.s. egyéb élelmiszer gyártása
1091	Haszonállat-eledel gyártása
1092	Hobbiállat-eledel gyártása
1101	Desztillált szeszes ital gyártása
1102	Szőlőbor termelése
1103	Gyümölcsbor termelése
1104	Egyéb nem desztillált, erjesztett ital gyártása
1105	Sörgyártás
1106	Malátagyártás
1107	Üdítőital, ásványvíz gyártása
1200	Dohánytermék gyártása

1.6. Fontosabb másodlagos tevékenységek szakágazati megnevezése és TEÁOR száma:
Többet is megjelölhet.

1011	Húsfeldolgozás, -tartósítás
1012	Baromfihús feldolgozása, tartósítása
1013	Hús-, baromfihús-készítmény gyártása
1020	Halfeldolgozás, -tartósítás
1031	Burgonyafeldolgozás, -tartósítás
1032	Gyümölcs-, zöldséglé gyártása
1039	Egyéb gyümölcs-, zöldségfeldolgozás, -tartósítás
1041	Olaj gyártása
1042	Margarin gyártása
1051	Tejtermék gyártása
1052	Jégkrém gyártása
1061	Malomipari termék gyártása
1062	Keményítő, keményítőtermék gyártása
1071	Kenyér; friss pékáru gyártása
1072	Tartósított lisztes áru gyártása
1073	Tésztafélék gyártása
1081	Cukorgyártás
1082	Édesség gyártása
1083	Tea, kávé feldolgozása
1084	Fűszer, ételízesítő gyártása
1085	Készétel gyártása
1086	Homogenizált, diétás étel gyártása
1089	M.n.s. egyéb élelmiszer gyártása
1091	Haszonállat-eledelel gyártása
1092	Hobbiállat-eledelel gyártása
1101	Desztillált szeszes ital gyártása
1102	Szőlőbor termelése
1103	Gyümölcsbor termelése
1104	Egyéb nem desztillált, erjesztett ital gyártása
1105	Sörgyártás
1106	Malátagyártás
1107	Üdítőital, ásványvíz gyártása
1200	Dohánytermék gyártása

1.7. A vállalkozás méret szerinti besorolása:

- a) mikro
- b) kis
- c) közép
- d) nagy

1.8. A vállalkozás részben vagy egészben külföldi tulajdonban áll?

- a) igen
- b) nem

Ha igen, mekkora arányt tesz ki a külföldi tulajdon a jegyzett tőkéből?.....%

1.9. A vállalkozás vezetőjének életkora:

- a) 18–30 év
- b) 31–40 év
- c) 41–50 év
- d) 51–60 év
- e) 60 év felett

1.10. A vállalkozás vezetőjének legmagasabb iskolai végzettsége:

- a) alapkú
- b) középkú
- c) felsőkú

2.1. A vállalkozás stratégiai döntéshozatalában általában hány fő vesz részt?

..... fő

2.2. Az elmúlt 3 év átlagát tekintve a vállalkozás nettó értékesítési árbevételének kb. hány százaléka származott

- Közvetlen exportból:
- Közvetett (közvetítő kereskedő által bonyolított) exportból:

2.3. Milyen minőségirányítási rendszert/rendszereket alkalmaznak a termelés során?

- a) HACCP
- b) ISO 9001
- c) ISO 14001
- d) ISO 22000
- e) GMP, GHP, GTP
- f) IFS
- g) BRC
- h) SQF
- i) Egyéb, éspedig:

2.4. Volt-e innováció a vállalkozásnál az elmúlt 3 évben?

- a) igen
- b) nem

Ha igen, milyen innovációs tevékenységet/tevékenységeket valósított meg?

- a) Termékinnováció
- b) Eljárásinnováció (technológiai innováció)
- c) Marketinginnováció
- d) Szervezési-szervezeti innováció
- e) Egyéb, éspedig:

2.5. Van-e a cégének hivatalosan elfogadott, dokumentált CSR (Vállalati társadalmi felelősségvállalás) programja?

- a) igen
- b) nem

Ha igen, ez tartalmazza-e a következő célokat:

- a) élelmiszer-veszteség csökkentése
- b) környezetbarát hulladékgazdálkodás
- c) környezetvédelmi kezdeményezések
- d) társadalmi fenntarthatóság
- e) biztonságos élelmiszerek gyártása
- f) egészséges táplálkozás előmozdítása

2.6. Van-e a cégének honlapja?

- a) igen
- b) nem

Ha igen, megtalálhatóak-e rajta az alábbi témakörökre vonatkozó tartalmak?

- a) élelmiszer-veszteség csökkentése
- b) környezetbarát hulladékgazdálkodás
- c) környezetvédelmi kezdeményezések
- d) társadalmi fenntarthatóság
- e) biztonságos élelmiszerek gyártása
- f) egészséges táplálkozás előmozdítása

2.7. Van-e a cégének kontrollingrészlege?

- a) igen
- b) nem

2.8. Használják-e vállalatirányítási rendszert?

- a) igen
- b) nem

2. melléklet: II. rész: Élelmiszer-vesztéssel, élelmiszer-hulladékkal kapcsolatos kérdések

A kérdőív most következő részében az élelmiszeriparban keletkező élelmiszer-vesztésekről, élelmiszer-hulladékokról szeretnénk néhány kérdést feltenni.

Élelmiszer-vesztés vagy élelmiszer-hulladék alatt értjük mindazokat a késztermékként nem értékesített élelmiszereket és élelmiszercélú alapanyagokat, amelyek a gyártási, raktározási és szállítási folyamat során keletkeznek az Ön cégénél. Tehát az élelmiszer-hulladékok és -vesztések közé tartoznak az emberi fogyasztásra alkalmas (ehető) vagy nem ehető részek is (pl.: gyümölcsök magja, héja, állatok csontja, tolla stb.). Minden ilyen élelmiszert, anyagot élelmiszer-vesztésnek-, -hulladéknak tekintünk, függetlenül attól, hogy később milyen célú felhasználásra kerül (pl.: melléktermékként történő értékesítésre, adományozásra, továbbhasznosításra vagy megsemmisítésre).

3.1. Vezetnek-e nyilvántartást a gyártás során keletkező élelmiszer-vesztésekről/élelmiszer-hulladékokról, aminek alapján pontosan meg tudják határozni, mennyi élelmiszer-vesztés /élelmiszer-hulladék keletkezik az Ön cégénél adott időegység alatt?

- a) Igen
- b) Nem

3.2. Ha az előző kérdésre NEM a válasz: Vezetnek-e egyéb olyan nyilvántartást, ahol gyűjtenek/gyűlnek adatok a cégnél keletkező élelmiszer-vesztésekről/élelmiszer-hulladékokról?

- a) Igen, és ez:
- a. hivatalos, hatóság felé készített nyilvántartás (pl. pincekönyv)
- b. hivatalos, statisztikai jelentés (pl. adatszolgáltatás az élelmiszer-hulladékokról)
- c. belső nyilvántartás a minőségirányításhoz kapcsolódóan
- d. belső nyilvántartás a könyvvitelhez kapcsolódóan
- e. egyéb, éspedig:
- b) Nem
- a. Nem áll rendelkezésre a cégnél sem olyan adat, sem olyan tapasztalat, amely alapján meg tudnánk becsülni a mennyiségeket
- b. De tapasztalat alapján becsülhetőek a mennyiségek

3.3. Mekkora problémát okoz Önöknél az élelmiszer-vesztések/élelmiszer-hulladékok keletkezése? (Kérjük értékelje az Ön által bejelölt probléma/problémák jelentőségét is!)

Ha nem jelenik meg a felsorolt probléma az Ön cégénél, akkor 9-es értéket írjon be!

*Ha megjelenik a felsorolt probléma az Ön cégénél, akkor 1 és 5 közötti skálán értékelje az adott állítást!
1=nem jelentős probléma, 5=súlyos probléma.*

- | | |
|--|-------------|
| a) Az élelmiszer-hulladékok szállítási költsége magas | 1 2 3 4 5 9 |
| b) Az élelmiszer-hulladékok megsemmisítési költsége magas | 1 2 3 4 5 9 |
| c) Az élelmiszer-hulladékokat elkülönítetten kell tárolni | 1 2 3 4 5 9 |
| d) A keletkező veszteségek miatt magasabb az alapanyagok összes költsége | 1 2 3 4 5 9 |
| e) Többlet raktározási kapacitás lekötése | 1 2 3 4 5 9 |
| f) Többlet gyártási kapacitások lekötése | 1 2 3 4 5 9 |
| g) Többlet munkaerő-kapacitás lekötése | 1 2 3 4 5 9 |
| h) Adminisztrációs terhek | 1 2 3 4 5 9 |

3.4. Az előző kérdésben felsoroltakon túl okoz-e egyéb más problémát az élelmiszer-veszteségek/élelmiszer-hulladékok keletkezése?

Ha igen, kérem adja meg, hogy milyen problémát, és hogy annak mi a súlyossága (az előző kérdésben megadott skála szerint). Ha nem, lépjen tovább a következő kérdésre.

a probléma leírása:
 a probléma súlyossága: 1 2 3 4 5 9
 a probléma leírása:
 a probléma súlyossága: 1 2 3 4 5 9
 a probléma leírása:
 a probléma súlyossága: 1 2 3 4 5 9

3.5. Az előbbi kérdések alapján összességében mekkora problémának/kihívásnak érzi Önöknél az élelmiszer-veszteségek/élelmiszer-hulladékok keletkezését?

- a) egyáltalán nem probléma
- b) kisebb probléma
- c) közepes probléma
- d) nagyobb probléma
- e) súlyos probléma

3.6. Véleménye szerint milyen fő okok vezetnek az élelmiszer-veszteségek keletkezéséhez az Önök vállalkozásánál? Kérjük értékelje az adott ok jelentőségét is, amennyiben az az Ön cégénél megjelenik.

Ha nem jelenik meg a felsorolt ok az Ön cégénél, akkor 9-es értéket írjon be!

Ha megjelenik a felsorolt ok az Ön cégénél, akkor 1 és 5 közötti skálán értékelje az adott ok jelentőségét! 1= egyáltalán nem jelentős, 5= nagyon jelentős

El nem kerülhető technológiai okok (adott technológia rendeltetésszerű használata mellett)	1 2 3 4 5 9
Elkerülhető technológiai okok (pl. gyártási hiba, kiömlés, rossz címkézés stb.)	1 2 3 4 5 9
Nem megfelelő minőségű alapanyag	1 2 3 4 5 9
Az alapanyag nem megfelelő szállítási, tárolási körülményei	1 2 3 4 5 9
Túltermelés (pl. túltervezés, visszáru a termék iránti kereslet csökkenése miatt)	1 2 3 4 5 9
Rossz munkaszervezés	1 2 3 4 5 9
Emberi hiba (pl. a dolgozók nem megfelelő odafigyelése)	1 2 3 4 5 9
Az áru sérülése, romlása (pl. szállítás, raktározás során, a csomagolás sérülése miatt)	1 2 3 4 5 9
Minőségirányítási rendszer túlbiztosítása (pl. osztályozás, jogszabályi rendelkezések miatt kieső áru, mintavétel veszteségei)	1 2 3 4 5 9
Vevők túlzott elvárásai az áru minőségével, egyéb szállítási feltételekkel kapcsolatban	1 2 3 4 5 9

3.7. Az előző kérdésben felsoroltakon túl van-e az Ön cégénél egyéb más oka az élelmiszer-veszteségek/élelmiszer-hulladékok keletkezésének?

Ha igen, kérem adja meg, hogy mi ez az ok, és hogy annak mekkora a jelentősége (az előző kérdésben megadott skála szerint). Ha nincs ilyen, lépjen tovább a következő kérdésre.

az ok leírása:

 az ok jelentősége: 1 2 3 4 5 9
 az ok leírása:

 az ok jelentősége: 1 2 3 4 5 9
 az ok leírása:

 az ok jelentősége: 1 2 3 4 5 9

3.8. Kérjük, ezek után próbálja megbecsülni az Ön cégénél a technológia rendeltetésszerű használata mellett keletkező, NEM ELKERÜLHETŐ élelmiszer-hulladékok (nem ehető részek, pl. csont, szőr, vért, héjak, magvak, szélek stb.) arányát (%-ban) a keletkező élelmiszer-hulladékok mennyiségén belül!

Kérjük, ügyeljen rá, hogy a nem elkerülhető és a következő kérdésben szereplő elkerülhető élelmiszer-hulladékok aránya együtt 100 százalék legyen!

• %

3.9. Kérjük, próbálja megbecsülni az Ön cégénél az ezen felül keletkező, ún. ELKERÜLHETŐ élelmiszer-hulladékok (pl. törött csokoládé, keksz, túltermelés, alapanyagromlás miatt keletkező veszteségek) arányát (%-ban) a keletkező élelmiszer-hulladékok mennyiségén belül!

Kérjük, ügyeljen rá, hogy az előző kérdésben szereplő nem elkerülhető és az elkerülhető élelmiszer-hulladékok aránya együtt 100 százalék legyen!

• %

3.10. Mi történik az Önöknél keletkező élelmiszer-hulladékkal? Kérjük jelölje meg, ami Önöknél jellemző! (Több választ is megjelölhet!)

- a) Más élelmiszer gyártására használjuk fel vagy élelmiszer-gyártási célra értékesítjük
- b) Eladományozzuk rászorulóknak részére az Élelmiszerbanknak vagy egyéb társadalmi szervezetnek
- c) Állati takarmányozásra használjuk fel vagy takarmánygyártási célra (kedvtelésből tartott állatok számára is) értékesítjük
- d) Bioalapú vegyi anyag gyártására, egyéb ipari célra (pl. toll, párna) felhasználjuk vagy ilyen célra értékesítjük
- e) Bioenergetikai célra felhasználjuk vagy ilyen célra értékesítjük
- f) Komposztáljuk vagy ilyen célra értékesítjük
- g) Értékesítjük, de nem tudjuk mi történik vele
- h) Szerződéssel elszállítatjuk (pl. ATEV), pontosan nem tudom, mi történik vele
- i) Fizetünk érte, hogy elvigyék, pontosan nem tudom, mi történik vele
- j) Hulladéklerakóba kerül
- k) Szennyvízcsatornába kerül
- l) Egyéb, éspedig:

4.1. Ön szerint milyen lépésekkel lehetne megelőzni/csökkenteni az élelmiszer-veszteség/élelmiszer-hulladék keletkezését általánosságban az élelmiszeriparban? (Több választ is megjelölhet!)

- a) Technológiai fejlesztéssel (pl. automatizálás, kapacitásbővítés)
- b) Jobb minőségű alapanyag beszerzésével
- c) Hatékonyabb cégen belüli munkaszervezéssel
- d) Humán erőforrás javításával, képzéssel
- e) A partnerekkel hatékonyabb együttműködés kialakításával
- f) Egyéb, éspedig

4.2. Ön szerint milyen tényezők hátráltatják Magyarországon a keletkezett élelmiszer-hulladék jobb hasznosítását? (Több választ is megjelölhet!)

- a) Az adományozást nehezítik a túl szigorú élelmiszer-biztonsági előírások
- b) Az adományozást nehezítik a logisztikai problémák
- c) A takarmányozási célú felhasználást nehezítik a túl bonyolult előírások
- d) A takarmányozási célú felhasználás piaca korlátozott
- e) A bioalapú vegyi anyagok, egyéb ipari felhasználási technológiák csak korlátozottan léteznek Magyarországon
- f) A bioenergia-előállítás nem jelent valós alternatívát a hagyományos energiahordozók használatához képest
- g) A szóba jöhető technológiai megoldások többeigénye túl magas
- h) A szóba jöhető megoldások költségesebbek, mint az élelmiszer-hulladék kezelés/elszállítás költsége
- i) Nem gondolkoztam még rajta

j) Egyéb, éspedig

4.3. Éreznek-e külső elvárást az élelmiszer-vesztesség/élelmiszer-hulladék keletkezésének csökkentésével és a már keletkezett élelmiszer-vesztességek/élelmiszer-hulladékok jobb hasznosításával kapcsolatban?

- a) Igen
- b) Nem

Ha igen, kinek a részéről? (Több választ is megjelölhet!)

- a) Hatóság
- b) Beszállító
- c) Vevő (nagy- és kiskereskedelem)
- d) Fogyasztó
- e) Társadalom
- f) Civil szervezetek
- g) Egyéb, éspedig

4.4. Milyen motiváció jelenik meg az Önök vállalkozásánál az élelmiszer-vesztesség/élelmiszer-hulladék keletkezésének csökkentésével és a már keletkezett élelmiszer-hulladékok jobb hasznosításával kapcsolatban?

Ha nem jelenik meg a felsorolt ok mint motiváció az Ön cégénél, akkor 9-es értéket írjon be!

Ha megjelenik a felsorolt ok az Ön cégénél mint motiváció, akkor 1 és 5 közötti skálán értékelje az adott ok fontosságát! 1=kevésbé fontos, 5=nagyon fontos

- | | |
|---|-------------|
| a) Költségcsökkentés | 1 2 3 4 5 9 |
| b) Az erőforrások hatékonyabb kihasználása | 1 2 3 4 5 9 |
| c) Környezetvédelem | 1 2 3 4 5 9 |
| d) PR/CSR okok/jobb vállalati imázs kialakítása | 1 2 3 4 5 9 |
| e) Etikai megfontolások (pl. „az élelmiszer érték”) | 1 2 3 4 5 9 |
| f) A külföldi tulajdonos/anyacég általi elvárás | 1 2 3 4 5 9 |

4.5. Az előző kérdésben felsoroltakon túl megjelenik-e egyéb más motiváció az Ön cégénél az élelmiszer-vesztességek/élelmiszer-hulladékok megelőzése, illetve hasznosítása terén?

Ha igen, kérem adja meg, hogy mi ez a motiváció, és hogy annak mekkora a fontossága (az előző kérdésben megadott skála szerint). Ha nincs ilyen, lépjen tovább a következő kérdésre.

a motiváció leírása:

a motiváció fontossága: 1 2 3 4 5 9

a motiváció leírása:

a motiváció fontossága: 1 2 3 4 5 9

a motiváció leírása:

a motiváció fontossága: 1 2 3 4 5 9

4.6. Véleménye szerint a kormányzat hogyan tudná elősegíteni az élelmiszer-vesztések/élelmiszer-hulladékok keletkezésének csökkentését, illetve a keletkezett élelmiszer-hulladékok jobb hasznosítását?

Ha a felsorolt javaslattal nem lehet elősegíteni az élelmiszer-vesztések/élelmiszer-hulladékok keletkezésének csökkentését, illetve a keletkezett élelmiszer-hulladékok jobb hasznosítását, akkor 9-es értéket írjon be!

Ha elő lehet segíteni, akkor 1 és 5 közötti skálán értékelje az adott javaslat hatékonyságát! 1=kevésbé hatékony, 5=nagyon hatékony

- | | |
|---|-------------|
| a) Adókedvezményel | 1 2 3 4 5 9 |
| b) A technológiai fejlesztés támogatásával | 1 2 3 4 5 9 |
| c) Egyes jogszabályi előírások enyhítésével | 1 2 3 4 5 9 |
| d) Szaktanácsadással, képzéssel | 1 2 3 4 5 9 |
| e) Fogyasztói felvilágosítással | 1 2 3 4 5 9 |
| f) Önkéntes kötelezettségvállalást tanúsító védjegyek létrehozásának elősegítésével | 1 2 3 4 5 9 |
| g) Az élelmiszer-hulladékok csökkentésére vonatkozó kötelező előírással | 1 2 3 4 5 9 |

4.7. Az előző kérdésben felsoroltakon túl van-e egyéb javaslata a kormányzat számára az élelmiszer-vesztések/élelmiszer-hulladékok keletkezésének csökkentésére, illetve a keletkezett élelmiszer-hulladékok jobb hasznosítására?

Ha igen, kérem írja le a javaslatát, és értékelje annak hatékonyságát (az előző kérdésben megadott skála szerint). Ha nincs, lépjen tovább a következő kérdésre.

a javaslat leírása:

a javaslat hatékonysága: 1 2 3 4 5 9

a javaslat leírása:

a javaslat hatékonysága: 1 2 3 4 5 9

a javaslat leírása:

a javaslat hatékonysága: 1 2 3 4 5 9

4.8. A nemzetközi ajánlásokban egyre gyakrabban merül fel egyik megoldásként, hogy az élelmiszeripari cégeknek hosszabb szavatossági/minőségmegőrzési időt kellene a termékeken feltüntetni. Egyetért Ön ezzel?

- | | |
|---|-----------------------|
| a) Igen | <input type="radio"/> |
| b) Nem, mert... | <input type="radio"/> |
| a. Erősen romlandó terméket gyártunk, komoly élelmiszer-biztonsági kockázatot vetne fel. | <input type="radio"/> |
| b. Nem kívánjuk a cég reputációját veszélyeztetni nem megfelelő minőségű termék eladásával. | <input type="radio"/> |
| c. Nem bízunk a szállítási/hűtlánc megfelelő betartásában, ezért nem vállaljuk a lejáratí idők „lazítását”. | <input type="radio"/> |
| d. Egyéb, éspedig: | <input type="radio"/> |

Hivatkozások jegyzéke

1. Aktar, I. (2013): Disclosure strategies regarding ethically questionable business practices. *British Food Journal*, 115 (1) 162–193. DOI: 10.1108/00070701311289939
2. Aliczki, K. és Stummer, I. (2013): Az élelmiszerek és az élelmiszernyersanyagok veszteségének és pazarlásának mértéke Magyarországon. Kézirat. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest
3. Ankele, K. (2005): Mit CSR zu mehr gesellschaftlicher Verantwortung? *Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift*, 20 (3) 30–32.
4. Australian Government (2017): National Food Waste Strategy. Halving Australia's food waste by 2030. <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/4683826b-5d9f-4e65-9344-a900060915b1/files/national-food-waste-strategy.pdf>
5. Baldwin, C. J. (2009): Introduction. In *Sustainability in the Food Industry*. Ames, I. A.: Wiley-Blackwell, xiii–xvi. pp.
6. Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U. és Hellweg, S. (2013): Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, 33 (3) 764–773. DOI: 10.1016/j.wasman.2012.11.007
7. BIOEAST (2017): Central and Eastern European initiative for knowledge-based agriculture, aquaculture and forestry in the bioeconomy - Draft position paper. BIOEAST, Budapest
8. BIS (2010): Preparatory Study on Food Waste across EU 27. http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf DOI: 10.2779/8594
9. BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2012): Ermittlung der Mengen weggeworfener Lebensmittel und Hauptursachen für die Entstehung von Lebensmittelabfällen in Deutschland. Zusammenfassung einer Studie der Universität Stuttgart. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/WvL/Studie_Lebensmittelabfaelle_Faktenblatt.pdf?__blob=publicationFile
10. Boulding, K. E. (1966): The Economics of the Coming Spaceship Earth. In Jarrett, H. (ed.): *Environmental Quality in a Growing Economy; essays from the Sixth FRR Forum*. John Hopkins Press for Resources for the Future Inc., Baltimore
11. Bowen, H. R. (1953): *Social responsibilities of the businessman*. New York: Harper&Row
12. Boye, J. I. és Arcand, Y. (eds.) (2012): *Green Technologies in Food Production and Pro-cessing*. New York: Springer, DOI: 10.1007/978-1-4614-1587-9
13. BSR (2014): *Analysis of U.S. Food Waste Among Food Manufacturers, Retailers, and Restaurants*. http://www.foodwastealliance.org/wp-content/uploads/2014/11/FWRA_BSR_Tier3_FINAL.pdf [2017. 12. 13.]
14. Capone, R., El Bilali, H., Debs, P., Cardone, G. és Driouech, N. (2014): Food System Sustainability and Food Security: Connecting the Dots. *Journal of Food Security*, 2 (1) 13–22.
15. Dahlsrud, A. (2008): How corporate social responsibility is defined: an Analysis of 37 definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15 (1) 1–13. DOI: 10.1002/csr.132
16. Davis, K. (1960): Can business afford to ignore social responsibilities? *California Management Review*, 2 (3) 70–76. DOI: 10.2307/41166246

17. de Jong, E. és Jungmeier, G. (2015): Biorefinery Concepts in Comparison to Petrochemical Refineries. (ed.), Ashok, P., Rainer, H., Mohammad, T., Madhavan-Nampoothiri K., Christiaan, L. *Industrial Biorefineries & White Biotechnology*. Elsevier, 1–35.
18. De Jonge, J. és van Trijp, H. C. (2013): Meeting heterogeneity in consumer demand for animal welfare: A reflection on existing knowledge and implications for the meat sector. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 26 (3) 629–661. DOI: 10.1007/s10806-012-9426-7
19. Devin, B. és Richards, C. (2016): Food Waste, Power, and Corporate Social Responsibility in the Australian Food Supply Chain. *Journal of Business Ethics*, 2016 1–12. DOI: 10.1007/s10551-016-3181-z
20. DG ENV. (2011): Preparatory Study on Food waste across EU 27. European Commission, Brüsszel
21. Dobbs, R., Oppenheim, J., Thompson, F., Brinkman, M. és Zornes, M. (2011): Resource revolution: Meeting the world’s energy, materials, food and water needs. McKinsey Global Institute.
22. EC (2012): Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe. European Commission, Brüsszel
23. EC (2014): Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe. European Commission, Brüsszel
24. EC (2015): Az anyagkörforgás megvalósítása – a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv. European Commission, Brüsszel
25. EC (2016): Tiszta energia minden európainak. European Commission, Brüsszel
26. EC (2017a): Review of the 2012 European Bioeconomy Strategy. Publication Office, Brüsszel
27. EC (2017b): Beruházás az intelligens, innovatív és fenntartható iparba - Az Európai Unió megújított iparpolitikai stratégiája. European Commission, Brüsszel
28. EC (2017c): Az élelmiszer-ágazat és a mezőgazdaság jövője. European Commission, Brüsszel
29. EC (2018): Fenntartható biogazdaság Európa számára: a gazdaság, a társadalom és a környezet közötti kapcsolat megerősítése. European Commission, Brüsszel
30. Ellen MacArthur Foundation (2012): Towards the circular economy Vol. 1: an economic business rationale for an accelerated transition. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications> [2019. 06. 03.]
31. Engle, R. L. (2007): Corporate social responsibility in host countries: a perspective from American managers. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 14 (1) 16–27. DOI: 10.1002/csr.114
32. EU Report (2015): Report about Food Waste Statistics in Europe. http://www.plascarb.eu/assets/content/20151208_FoodWasteReport_WP9_final_publish.pdf [2017. 12. 13.]
33. European Economic and Social Committee (2014): Comparative Study on EU Member States’ legislation and practices on food donation. Final Report.
34. FAO (2011): Global Food Losses and Food Waste. Rome, FAO, 4. p.
35. Flint, D. J. és Golicic, S. L. (2009): Searching for competitive advantage through sustainability: A qualitative study in the New Zealand wine industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39 (10) 841–860.

36. FLW Protocol Steering Committee (2016): Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard. Version 1.0. http://www.wri.org/sites/default/files/FLW_Standard_V1_Full_Report.pdf
37. FoodMarketingInstitute(USA)(2016): Analysis of US Food Waste Among Food Manufacturers, Retailers and Restaurants. http://www.foodwastealliance.org/wp-content/uploads/2013/05/FWRA-Food-Waste-Survey-2016-Report_Final.pdf
38. FoodDrinkEurope (2014): Preventing food wastage in the food and drink sector. http://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications_documents/Preventing_food_wastage_in_the_food_and_drink_sector.pdf [2017. 12. 13.]
39. FoodDrinkEurope (2017): Avoid food loss during processing. <http://www.fooddrinkeurope.eu/our-actions/foodwaste-toolkit/avoid-food-loss-during-processing/> [2017. 06. 21.]
40. FoodDrinkEurope (2018): Annual Report, 2018. <https://www.fooddrinkeurope.eu/publication/fooddrinkeuropes-annual-report-2018/>
41. Forsman-Hugg, S., Katajajuuri, J. K., Riipi, I., Mäkelä, J., Järvelä, K. és Timonen, P. (2013): Key CSR dimensions for the food chain. *British Food Journal*, 115 (1) 30–47. DOI: 10.1108/00070701311289867
42. Forster, A. (2013): Sustainability: Best Practices in the Food Industry. *UW-L Journal of Undergraduate Research XVI*.
43. Frohniaier, D., Brandstetter, P. és Gehring, F. (2015): Report about Food Waste Statistics in Europe. http://www.plascarb.eu/assets/content/20151208_FoodWasteReport_WP9_final_publish.pdf
44. FUSIONS (2016a): Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression. <http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Food%20waste%20quantification%20manual%20to%20monitor%20food%20waste%20amounts%20and%20progression.pdf>
45. FUSIONS (2016b): Estimates of European food waste levels. <http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>
46. Garrone, P., Melacini, M., Perego, A. és Sert, S. (2016): Reducing food waste in food manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*, 137 (2016) 1076–1085. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.07.145
47. Georgescu-Roegan, N. (1975): Energy and Economic Myths. *Southern Economic Journal*, 41 (3) 347–381.
48. Gunders, D. (2012): Wasted: How America Is Losing Up to 40 Percent of Its Food from Farm to Fork to Landfill. *Natural Resources Defense Council*
49. Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R. és Meybeck, A. (2011): Global Food losses and food waste. Extent, causes and prevention. Study conducted for the International Congress SAVE FOOD! at Interpack 2011 Düsseldorf, Germany. <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>
50. Hartmann, M. (2011): Corporate social responsibility in the food sector. *European Review of Agricultural Economics*, 38 (3) 297–324.
51. Hartmann, M., Heinen, S., Melis, S. és Simons, J. (2013): Consumers' awareness of CSR in the German pork industry. *British Food Journal*, 115 (1) 124–141. DOI: 10.1108/00070701311289911

52. Helmig, B., Spraul, K. és Ingenhoff, D. (2016): Under positive pressure: How stakeholder pressure affects corporate social responsibility implementation. *Business and Society*, 55 (2) 151–187.
53. Henningsson S., Hyde K., Smith A., Campbell M. (2004): The value of resource efficiency in the food industry: a waste minimisation project in East Anglia, UK, *Journal of Cleaner Production*, Volume 12, Issue 5, 2004, Pages 505-512, ISSN 0959-6526
54. Heyder, M. és Theuvsen, L. (2009): Corporate social responsibility: Empirical findings from Germany. Paper presented at the 113rd EAAE-Seminars, September 3-6, 2009. Chania, Crete
55. Heyder, M. és Theuvsen, L. (2012): Determinants and effects of corporate social responsibility in German agribusiness: A PLS model. *Agribusiness*, 28 (4) 400–428. DOI: 10.1002/agr.21305
56. Hierholzer, V. (2010): Nahrung nach Norm. Regulierung von Nahrungsmittelqualität in der Industrialisierung 1871–1914. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. DOI: 10.13109/9783666370175
57. Hirschfelder, G. (2001): Europäische Esskultur: Eine Geschichte der Ernährung von der Steinzeit bis heute. Frankfurt am Main: Campus Verlag. <http://www.eu-fusi-ons.org/phocadownload/Publications/Food%20waste%20quantification%20manual%20to%20monitor%20food%20waste%20amounts%20and%20progression.pdf>
58. Imbert, E., Ladu L., Morone, P. és Quitzow, R. (2017): Policy strategies for a transition to a bio-based economy in Europe: the case of Italy and Germany. Mimeo
59. Kayser, M. (2012): Die Agrar- und Ernährungswirtschaft in der Öffentlichkeit. Herausforderungen und Chancen für die Marketing-Kommunikation. Göttingen: Cuvillier Verlag
60. Kayser, M. és Theuvsen, L. (2014): Social Media – Eine Herausforderung für das Agribusiness. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, 23, 101–110. http://oega.boku.ac.at/fileadmin/user_upload/Tagung/2013/Band_23/11_07_Kayser_et_al_OEGA_JB13.pdf
61. Kemper, M. és Welk-Vargová, B. (2017): REFRESH Food Waste Solution Contest. Food Waste 2017 Conference, Berlin
62. Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A. és Hekkert, M. (2018): Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150 (1) 264–272.
63. Kranert, M., Hafner, G., Barabosz, J., Schuller, H., Leverenz, D., Kölbig, A., Schneider, F., Lebersorger, S. és Scherhaufe, S. (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmenge und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland. Universität Stuttgart Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft, Stuttgart, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/WvL/Studie_Lebensmittelabfaelle_Langfassung.pdf?__blob=publicationFile
64. Leoussis, J. (2018): Circular Bioeconomy Investment Platform Introduction and state of play. Innovation Finance Advisory, Brüssel
65. Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R. és Searchinger, T. (2013): Reducing food loss and waste. World Resources Institute, USA.
66. Lubin, D. A. és Esty, D. (2010): The Sustainability Imperative. *Harvard Business Review*, (May) 2–25.

67. Luchs, M. G., Naylor, R. W., Irwin, J. R. és Raghunathan, R. (2010): The Sustainability Liability: Potential Negative Effects of Ethicality on Product Preference. *Journal of Marketing*, 74 (September) 18–31.
68. Luhmann, H. és Theuvsen, L. (2016): Corporate Social Responsibility in Agribusiness: Literature Review and Future Research Directions. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 29 (4) 673–696. DOI: 10.1007/s10806-016-9620-0
69. Lyle, J.T. (1994): *Regenerative design for sustainable development*. John Wiley & Sons Inc., New York
70. Malhotra, N. K. (2005): *Marketingkutató*. Akadémiai Kiadó, Budapest
71. Maloni, M. és Brown, M. (2006): Corporate Social Responsibility in the Supply Chain: An Application in the Food Industry, *Journal of Business Ethics*, 68 (1) 35–52.
72. Mason, L. Boyle, T., Fyfe, J., Smith, T. és Cordell, D. (2011): National Food Waste Assessment - Final Report. Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney. <https://www.environment.gov.au/system/files/resources/128a21f0-5f82-4a7d-b49c-ed0d2f6630c7/files/food-waste.pdf>
73. McWilliams, A. (2014): Corporate Social Responsibility. *Wiley Encyclopedia of Management*, 12 (Strategic Management) 1–4. DOI: 10.1002/9781118785317.weom120001
74. Meixner, O., Pochträger, S. és Schwarzbauer, A. (2012): CSR in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. In Schneider, A. és Schmidpeter, R. (Hrsg.): *Corporate Social Responsibility: Verantwortungsvolle Unternehmensführung in Theorie und Praxis*. 571–581. Berlin: Springer
75. MNTAP (2017): Minnesota Technical Assistance Program. <http://www.mntap.umn.edu/food/waste.htm> [2017. 06. 21.]
76. Mourad, M. (2016): Recycling, recovering and preventing “food waste”: competing solutions for food systems sustainability in the United States and France. *Journal of Cleaner Production*, 126 (2016) 461–477. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.03.084
77. Nahapiet, J. és Ghoshal, S. (1998): Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23 (2) 242–266.
78. Ollikainen, M. (2014): Forestry in bioeconomy - Smart green growth for the humankind. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29 (4) 360–366.
79. Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020. (2013) <http://videkstrategia.kormany.hu/download/c/96/90000/Orszagos%20Hulladeggazdalkodasi%20Terv%202014-2020.pdf>
80. Papargyropoulou, E., Lozano, R. Steinberger, J. K., Wright, N. és bin Ujang, Z. (2014): The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production*, 76 (August) 106–115. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.04.020
81. Parfitt, J., Barthelend, M. és Macnaughton, S. (2010): Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Resource Futures*, Bristol, UK Waste and Resources Action Programme, Banbury, UK Isis Innovation Ltd, Oxford, UK
82. Parry, A. (2016): Food waste quantification: - A few key learnings from the UK Special Advisor. Food and Drink; WRAP

83. Piergiuseppe, M., Koutinas, A., Gathergood, N., Arshadi, M. és Matharu, A. (2019): Food waste: Challenges and opportunities for enhancing the emerging bio-economy. *Journal of Cleaner Production*, 221 (1) 10–16.
84. Poonprasit M., Phillips P. S., Smith A., Wirojanagud W., Naseby D. (2005): The Application of Waste Minimisation to Business Management to Improve Environmental Performance in the Food and Drink Industry. Forrás: <http://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/1868/902061.pdf?sequence=1> (letöltés dátuma: 2017. június 21.)
85. Plumer, B. (2012): How the U.S. manages to waste \$165 billion in food each year. *The Washington Post*, 2012. 08. 22. https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2012/08/22/how-food-actually-gets-wasted-in-the-united-states/?utm_term=.7365402c0615
86. Richter, B. és Bokelmann, W. (2016): Approaches of the German food industry for addressing the issue of food losses. *Waste Management*, 48, 423–429.
87. Roos, A. és Stendahl, M. (2015): Emerging bioeconomy and the forest sector. In Rajat, P. Kozak, R. és Hansen, E. (eds.): *Forests, Business and Sustainability*. 70–90, Routledge, New York
88. Scipione, P. A. (1994): *A piackutatás gyakorlata*. Springer Hungária Kiadó, Budapest
89. Sellahewa, J. N. és Martindale, W. (2010): The impact of food processing on the sustainability of the food supply chain. *Aspects of Applied Biology*, 102.
90. Stahel, W. R. (2006): *The Performance Economy*. Palgrave-MacMillan, London
91. SURS (2016): Food among waste. http://www.stat.si/dokument/9206/FOOD_AMONG_WASTE_internet.pdf
92. Swedish Environmental Protection Agency (2014): Food waste volumes in Sweden. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8695-4.pdf> [2017. 12. 13.]
93. Szabó-Bódi, B., Kasza, Gy. és Szakos, D. (2018): Assessment of household foodwaste in Hungary. *British Food Journal*, 120 (3) 625–638.
94. Székács, A. (2017): Environmental and ecological aspects in the overall assessment of bioeconomy. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 30 (1) 153–170.
95. Tostivint, C., Östergren, K., Quested, T., Soethoudt, H., Stenmarck, Å., Svanes, E. és O’Connor, C. (2016): *Food Waste Quantification Manul*. Deloitte, Franciaország
96. Unterbusch, B. (2011): Nachhaltigkeit in der Markenführung: Implikationen für National Brand, Private Label und Retail Brand. In Fröhlich, E., Weber, T. és Willers, C. (Hrsg): *Nachhaltigkeit in der unternehmerischen Supply Chain*. Fördergesellschaft Produktmarketing, Köln, 206–223.
97. US Environment Protection Agency (2012): Industrial Food Processing Waste Analyses. https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-01/documents/msw_task9_industrialfoodprocessing_wasteanalyses_508_fnl_2.pdf
98. Van der Werf, P. és Gilliland, J. A. (2017): A systematic review of food losses and food waste generation in developed countries. *Waste and Resource Management*. 170 (2) 66–77. DOI: 10.1680/jwarm.16.00026
99. Vanhonacker, F. és Verbeke, W. (2014): Public and consumer policies for higher welfare food products: Challenges and opportunities. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 27 (1) 153–171. DOI: 10.1007/s10806-013-9479-2

100. Willers, C. (2016): CSR und Lebensmittelwirtschaft - Nachhaltiges Wirtschaften entlang der Food Value Chain. Springer, Berlin, Heidelberg, DOI: 10.1007/978-3-662-47016-9
101. World Commission on Environment and Development (1987): Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
102. WRAP (2010): Waste arisings in the supply of food and drink to households in the UK. <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Waste%20arisings%20in%20the%20supply%20of%20food%20and%20drink%20toUK%20households,%20Nov%202011.pdf> [2017. 12. 13.]

Jogszabályi hivatkozások:

103. 1996. évi LXXXI. törvény a társasági adóról és az osztalékadóról.
104. 2007. évi CXXVII. törvény az általános forgalmi adóról.
105. 2008. évi XLVI. az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről szóló törvény.
106. 2011. évi LXXXV. törvény a környezetvédelmi termékdíjról.
107. 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról.
108. 225/2015. kormányrendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól.
109. 23/2003. (XII. 29.) KvVM rendelet a biohulladék kezeléséről és a komposztálás műszaki követelményeiről.
110. 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendelet a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adat-szolgáltatási kötelezettségekről.
111. 310/2013. (VIII. 16.) Korm. rendelet a hulladékgazdálkodási tervekre és a megelőzési programokra vonatkozó részletes szabályokról.
112. 45/2012. (V. 8.) VM rendelet a nem emberi fogyasztásra szánt állati eredetű melléktermékekre vonatkozó állategészségügyi szabályok megállapításáról.
113. 52/2010. (IV. 30.) FVM rendelet. a kistermelői élelmiszer-termelés, -előállítás és -értékesítés feltételeiről.
114. 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről.
115. Az Európai Parlament és a Tanács 2008/98/EK irányelve (2008. november 19.) a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről.
116. Az Európai Parlament és a Tanács 1069/2009/EK rendelete (2009. október 21.) a nem emberi fogyasztásra szánt állati melléktermékekre és a belőlük származó termékekre vonatkozó egészségügyi szabályok megállapításáról és az 1774/2002/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről (állati melléktermékekre vonatkozó rendelet)
117. Az Európai Parlament és a Tanács 178/2002/EK rendelete (2002. január 28.) az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság létrehozásáról és az élelmiszerbiztonságra vonatkozó eljárások megállapításáról
118. Az Európai Parlament és a Tanács 2150/2002/EK rendelete (2002. november 25.) a hulladékra vonatkozó statisztikákról

119. Bizottság 142/2011/EU rendelete (2011. február 25.) a nem emberi fogyasztásra szánt állati melléktermékekre és a belőlük származó termékekre vonatkozó egészségügyi szabályok megállapításáról szóló 1069/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet vég-rehajtásáról, valamint a 97/78/EK tanácsi irányelvnek az egyes minták és tételek határon történő állat-egészségügyi ellenőrzése alóli, az irányelv szerinti mentesítése tekintetében történő végrehajtásáról.
120. Bizottság 2000/532/EK határozata az Európai Hulladéklistáról.

