

VACSORA TÁLALVA! TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK ÉS AZ ÉLELMISZER-FOGYASZTÁS

DINNER IS SERVED. NATURAL RESOURCES AND FOOD CONSUMPTION

Bauerné Gáthy Andrea¹, Dombi Mihály², Karcagi-Kováts Andrea³

¹ PhD, adjunktus

² PhD, adjunktus, dombi.mihaly@econ.unideb.hu

³ PhD, adjunktus

Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar Közgazdaságtan Intézet Környezetgazdaságtan Tanszék, Debrecen

Kulcsszavak: élelmiszer, környezetterhelés, helyi termékek, fenntartható élelmiszer-gazdaság

Keywords: food, environmental impact, local product, sustainable food system

BEVEZETÉS

Az életmódunk nélkülözhetetlen elemeként – a környezeti hatások szemszögéből – az élelmiszer-fogyasztás tekinthető a legjelentősebbnek a háztartási és közlekedési energiafelhasználás mellett. A társadalom környezetterhelésének megközelítőleg egyharmadát az élelmiszer-fogyasztás által indukált természeti erőforrás-felhasználás okozza. A világot jellemző egyenlőtlenség az élelmiszer-fogyasztásban is megfigyelhető, míg a gazdaságilag fejlett országokra a túlfogyasztás és a magas fogyasztási veszteségek jellemzők, addig a fejlődő országokban a mennyiségi és minőségi éhezés, illetve a magas termelési veszteségek az általánosak.

A fenntartható élelmiszer-fogyasztás úgy foglалható össze, mint az egészséges élethez elegendő mennyiségű és minőségű ételbiztosítás a környezetterhelés minimalizálása mellett (Auestad–Fulgoni, 2015). A problémakör megközelíthető a fenntartható étrend oldaláról is. Ez az étrend úgy jellemezhető, mint környezetkímélő, kulturálisan elfogadható, technológiailag és gazdaságilag elérhető, egészséges, biztonságos, tápláló és optimálisan hasznosítja a természeti és humán erőforrásokat (FAO, in Macdiarmid et al., 2012).

Tanulmányunk háttérét korábbi kutatásunk szolgálja az élelmiszer-fogyasztás környezeti hatásait illetően, mely az élelmiszer-szükségletek szintjét mutatja be, valamint az élelmiszerek és az egyes étrendek környezeti hatásait elemezi széles körű nemzetközi szakirodalom felhasználásával (lásd Dombi,

2016). Jelen tanulmányban egy, a tanszékünkön végzett felmérés eredményeiből kiindulva mutatunk rá arra, hogy az élelmiszer végső felhasználása önmagánál legalább egy nagyságrenddel nagyobb természeti erőforrás-inputot igényel; végül következtetéseket vonunk le a fenntarthatóbb élelmiszer-fogyasztásra vonatkozóan.

AZ ÉLELMISZER-FOGYASZTÁS KÖRNYEZETI HATÁSAI

Az élelmiszer-gazdaság környezeti hatásait tanulmányozva több nehézséggel is szembesülünk. Egyrészt a nagyarányú veszteség miatt nehéz olyan pontos adatbázishoz jutni, amely a ténylegesen elfogyasztott élelmiszer mennyiségét mutatja be. A makroszintű adatokból levezetett (top-down) adatok generálása viszonylag egyszerű ugyan – ilyenek például a FAO- (Food and Agriculture Organization of the United Nations) élelmiszermérlegek (Dombi, 2016), a hazai felméréseken alapuló KSH-élelmiszermérlegek (KSH, 2017) –, de ezek csak az élelmiszerként vásárolt mennyiséget képesek feltárni. Ezzel szemben a valós fogyasztást mérő felmérések meglehetősen költség- és időigényesek (lásd Sarkadi et al., 2016).

Másrészt, mint minden környezetterhelést elemző területen, itt is nehezen dönthető el, hogy mi jellemzi azt jobban: valamilyen komplex mutatórendszer (például LCA, Life Cycle Assessment) vagy egy kiemelt szennyezés (például ÜHG, üvegházhatású gáz) vagy erőforrás-felhasználás (például termőföld). Különösen nehézé teszi a módszerválasztást, hogy az élelmiszer-ellátásnak nagyon sokszínű a kapcsolata a természeti erőforrások felhasználásával és szennyezésével. A mezőgazdaság jelentős hatást gyakorol a biodiverzitásra, a talajra, a vízkészletre, az élelmiszer-gazdaság egésze a nyersanyag- és energiafelhasználásra, ezáltal pedig szennyező kibocsátásai is igen jelentősek.

Általában elmondható, hogy az élelmiszer-előállítás során a legjelentősebb környezeti hatással a mezőgazdasági termelés jellemezhető. A világ édesvízkészletének 70 százalékát az élelmiszer-vertikumban használják fel (World Resource Institute 2006, in Teisl, 2011). Az Európai Unióban a termőterület közel 70%-a az állati takarmányok előállítását szolgálja, ami becslések szerint a mezőgazdaság által okozott biodiverzitás-csökkenés 74%-áért felel (Leip et al., 2015).

Az Európai Unióban az egy főre jutó éves élelmiszer-fogyasztás által indukált anyagfelhasználás 4000–7000 kg között van, mivel az elfogyasztott ételek előállításának anyagigénye önmaguk tömegének nyolc–tizenkétszerese. Az anyagfelhasználás 36–48%-a húсок, 11–18%-a tejtermékek és 10–19%-a gabonatermékek fogyasztásához köthető, ezzel szemben a zöldségek és gyümölcsök anyagigénye mindössze 4–6% (Manicini et al., 2012).

Az étrend és a környezetterhelés kapcsolata

Arnold Tukker és munkatársai (2011) LCA-módszerrel elemezték az étrendben bekövetkezett változások komplex környezeti ajándékhatásait. Vizsgálataik alapján az étrend megváltoztatásával – a táplálkozási ajánlásoknak megfelelően – kb. 25%-kal csökkenthetők a környezeti hatások.

Sibylle Frey és John Baret (2006) skót élelmiszer-fogyasztási adatok alapján kalkulálták az étrend ökológiai lábnyomát. *Status quo* esetén az étkezéshez kapcsolódó ökológiai lábnyom értéke az elemzés szerint 0,75 gha/fő, ami egészséges étrend esetén 15%-kal lehet kevesebb, vegetáriánus étrend esetén pedig akár 34%-os csökkenés is elérhető.

Egy hazai, ezerfős mintán végzett felmérés alapján az élelmiszer-fogyasztás ökológiai lábnyoma 1,2 globális ha (gha). Az élelmiszer-fogyasztás ökológiai lábnyomának 33%-át a húsfogyasztás okozza, ezt kibővívte egyéb állati eredetű termékkel, ez már a környezeti hatás 60%-át okozza (Vetőné Mózner–Csutora, 2013).

Michael Lettenmeier és munkatársai (2012) négy jellemző étrendet hasonlítottak össze. A szerzők más munkái alapján fontos megjegyezni, hogy a fenntartható erőforrás-használat határa a globális átlagot tekintve 8000 kg/fő körül van (Lettenmeier et al., 2014). Az uralkodó finn étrend anyagfelhasználása – melynek kb. 60%-a az állati termékekhez köthető – önmagában megközelíti ezt az értéket (közel 6000 kg/fő).

Környezetpolitikai kulcskérdések

Igen hangsúlyos kérdés az élelmiszerek piacának globalissá válása miatt megnövekedett környezetterhelés. Az élelmiszerek nemzetközi kereskedelme igen intenzíven növekszik, főleg a fogyasztói igényeknek és a különböző szállítási módok csökkenő költségeinek köszönhetően (Teisl, 2011). A lokális termékek előnyben részesítése kivételesen „vonzó” a fenntartható fogyasztás által megkívánt fogyasztói magatartás szempontjából, hiszen a környezeti előnyökön kívül számos pozitív hatást tulajdonítanak a helyi termékek előnyben részesítésének (például munkahelyteremtés, vidékfejlesztés).

Sok termék kifejezetten nagy távolságot tesz meg a fogyasztóig, ami valóban növeli a fogyasztás által okozott környezetterhelést. Ezen hatás azonban egyes esetekben túlértékelt. Pierre Desrochers és Hiroko Shimizu (2008) óva intenek attól, hogy kizárólag a földrajzi távolságot figyelembe véve ítéljük meg az elfogyasztott élelmiszerek környezetterhelését. Számos példa található az ökológiai szempontból előnytelenebb helyi termékre, ha a tárolást, a hűtés hosszát vagy a technológiai hőigényt (üvegház) is figyelembe vesszük (Smith et al., 2005; Edwards-Johnes et al., 2008, in Teisl, 2011). Az étrend kismértékű átalakításával el

lehet érni olyan csökkenést a környezetterhelésben, mint kizárólag helyi termékek fogyasztásával, ugyanis a környezeti hatás sokkal inkább függ attól, hogy hogyan jön létre a termék, mint hogy milyen messzire szállítják (Engelhaupt, 2008). Ez az étrend átalakításának magasabb környezetpolitikai hatékonyságát húzza alá.

Nem kell tehát elvetni a helyi termékek fogyasztását, mivel annak számos társadalmi és gazdasági előnye van. Fontos megjegyezni, hogy a természeti erőforrások egyre nagyobb arányú túlhasznosítása jelentős mértékben a globalizációnak, a nemzetközi kereskedelem intenzív növekedésének tulajdonítható. Összefoglalva tehát, a távolabbról származó termék önmagában nem feltétlenül okoz magasabb környezetterhelést, de az intenzív nemzetközi kereskedelem lehetőséget biztosít a fogyasztás növekedésére, ami a természeti erőforrások fokozott túlhasznosításához vezet.

Hasonlóan ellentmondásos az intenzív és az ökológiai gazdálkodás megítélése (lásd Teisl, 2011). Az ökológiai gazdálkodás általában alacsonyabb környezetterheléssel jellemezhető (Hole et al., 2005), de emellett gyakran alacsonyabb hozamokkal is (Pimentel et al., 2005). Tekintve a termőterületek szűkösségét, globálisan nem valószínű, hogy ezen a fejlődési pályán megvalósítható a fenntartható élelmiszer-fogyasztás vertikuma. A precíziós mezőgazdaság nyújtotta lehetőségek viszont – mind a növénytermesztésben, mind az állattenyésztésben – alacsonyabb természeti erőforrás-ráfordítást követelnek meg növekvő hozamok mellett. Egy modern mezőgazdasági rendszerben adott a lehetőség a környezetterhelés csökkentésére, mivel a fejlődés ezen irányát éppen az alacsonyabb növényvédőszer-, műtrágya- és energiafelhasználás hívta életre.

A közepes és magas jövedelmű országokban az élelmiszer-veszteség legfőbb okai között említik a fogyasztói magatartás mellett az ellátási lánc különböző szereplői közötti koordináció hiányát (Gustavsson et al., 2011). Ezt a veszteséget az ellátási lánc különböző pontjain globálisan 10–40% között becsülik (Auestad –Fulgoni, 2015); Lettenmeier és munkatársai (2012) szerint ez inkább 25–50%.

Magyarországon az Agrárgazdasági Kutatóintézet szerint évente közel kétfélmillió tonna élelem válik hulladékká, ami közel fele az elfogyasztott mennyiségnek. Ezen hulladékok 22%-a keletkezik a háztartásokban. Hubert Klára és Szűcs István (2017) becslése alapján csak a hulladékká vált kenyérfélék 500–650 ezer gyermek közétkeztetését fedeznék Magyarországon kenyér tekintetében.

Az élelmiszer-veszteség szinte kódolva van a gazdasági rendszerben. Fontos kérdés azonban, hogy mi a veszteségek elérhető minimuma. A fogyasztói igények miatt szükségszerűen keletkeznek veszteségek az élelmiszer-vertikumban (például zöldség-gyümölcs feldolgozás), ráadásul feltételezhetjük, hogy az ajánlásoknak megfelelő, sok gyümölcsöt és zöldséget, illetve sok összetett szénhidrátot tartalmazó étrend megkívánja a széles választék tartását az egyes termékcsoportokon belül a háztartásokban. A vásárlások viszont annál nehezebben tervezhetők, minél diverzebb az étrend. Ettől függetlenül a veszteségek csökkentésének legfőbb

útja a háztartásokban a tudatosság és az élelmiszer-beszerezés jobb menedzsmentje (tervezés, kivitelezés, szállítás, tárolás). Ez azért is kiemelendő, mert az Európai Unióban 2012-ben 88 millió tonna élelmiszer-hulladék keletkezett (173 kg/fő), ami az EU teljes élelmiszer-termelésének a 20%-a, és ennek 54%-a háztartásokból származik (47±4 millió tonna) (Stenmarck et al., 2016).

A MAGYAR HÁZTARTÁSOK ÉLELMISZER-FOGYASZTÁSÁNAK TERMÉSZETI ERŐFORRÁSIGÉNYE

A Debreceni Egyetem Környezetgazdaságtan Tanszékén 2013 és 2015 között több, a háztartások természeti erőforrás-felhasználásának megismerését célzó felmérés is folyt naplóvezetés módszerével (Dombi et al., 2015; Harder et al., 2016). A felméréseket az anyagáram-elemzés (MFA, material flow accounting)¹ elveinek megfelelően végeztük, és célunk az volt, hogy a háztartások anyagfelhasználásán keresztül feltárjuk a végső felhasználáshoz kötődő természeti erőforrás-felhasználást, úgy, hogy az a háztartások társadalmi, gazdasági és egyéb jellemzőihez is köthető legyen. A továbbiakban bemutatott eredmények a 2015-ben végzett felmérés adatbázisából végzett szűrésekből indulnak ki.

A felmérés módszere

A társadalmi metabolizmus alapegységének a háztartások tekinthetők, egyrészt a közös lakás határai képezik a legtöbb anyagáram fizikai határait, másrészt a különböző javak beszerzése felőli döntések is háztartási szinten születnek (Harder et al., 2016). A mintavétel során 126 háztartás fogyasztását követtük nyomon önbevallásos naplóvezetés segítségével átlagosan 14 napon keresztül *önkéntes egyetemi hallgatók bevonásával*. A naplók napi bontásban tartalmazzák az elfogyasztott termékek meghatározását, darabszámát és tömegét. A termékek és csomagolásuk anyagát az adatbázis felépítésekor a kutatásban közreműködők határozták meg a termékleírások alapján (*1. táblázat*). A vezetékes szolgáltatások felhasználását a mintavételi időszak rövidege miatt becsültük. Az élelmiszer-fogyasztás szempontjából fontos, hogy a házon kívüli étkezéseket is tartalmazzák a naplók, ezek tömegét szakértői becslés alapján határoztuk meg.

¹ A tanulmányban az anyagáram-elemzés egy input-oldali és egy felhasználási mutatóját alkalmazzuk majd. A nemzetgazdasági szintű anyagáram-számlák egyik fő, a legátfogóbb beviteli mutatója a teljes anyagszükséglet (total material requirement, TMR) mutató, amely valamennyi beviteli áramlást tartalmazza: a hazai kitermelés, a behozatal és a fel nem használt hazai kitermelés összegeként számítható. A hazai anyagfelhasználás indikátora a DMC (domestic material consumption) a nemzetgazdaságban felhasznált összes anyagot tartalmazza a közvetett áramlások nélkül (lásd Karcagi-Kovács-Kuti, 2012).

1. táblázat. A háztartások anyag-inputjai és anyagállományai

n ^a = 73	Átlag ^b	Szórás	Minimum	Maximum
Extrapolált éves anyag-input (kg/fő)				
Biomassza	373,80	158,87	102	1093
Fémek	3,34	13,35	0	100
Műanyag	10,19	15,43	0	104
Nemfémek ásványok	564,27	4652,32	1	39 780
Összesen, fosszilis energiahordozók nélkül	951,61	4674,42	112	40 318
Fosszilis energiahordozók ^c	895,29	854,81	333	4253
Minden anyagkategória	2159,69	5821,18	590,45	40 897
Háztartási anyagállományok (kg/fő)				
Fa	211,97	104,57	44	540
Biomassza	68,67	68,89	0	493
Műanyag	3,85	4,89	0	22
Fém	32,97	38,54	0	231
Nemfémek ásványok	22,47	18,91	0	95
Kevert	202,67	121,03	43	43
Teljes anyagfelhasználás	536,98	246,90	102	1561
Teljes anyagfelhasználás, járművekkel	1168,79	664,98	259	5 033
Teljes anyagfelhasználás, épített anyagállományokkal ^d	46 450,68	28 704,76	5082,74	146 560,55

^a n – a minta elemszáma

^b az egyes sorok egyszerű számtani átlaga a minta alapján

^c becslült (n = 47)

^d Han–Xiang (2012) alapján becslült

A társadalmi metabolizmus területének fejlődésével előtérbe került az egyes társadalmi egységek anyagáramainak (*input* és *output flow*-k) elemzése mellett az anyagállományok (*stocks*) vizsgálata. A fenntarthatóság szempontjából igen fontos kérdéseket vet fel a társadalom által beépített anyag mennyisége és dinamikája. Ennek megfelelően a háztartások elkészítették az ún. háztartási leltárt is. Arra kértük a részt vevő önkéntes hallgatókat, hogy a háztartásuk összes használati tárgyát mérjék fel. Amennyiben a tömeg mérésére nem volt lehetőség, a fizikai

kiterjedés és az anyag alapján kalkuláltuk (például bútorok) vagy egyéb módon, például interneten hozzáférhető adatokkal becsültük a tárgyak tömegét (zongora, hűtőgép).

A felmérés harmadik eleme a kérdőív volt, melyet a fenti két elem után töltetünk ki a háztartásokat képviselő hallgatókkal. Ezek alapvető demográfiai, jövedelmi és egyéb információkat szolgáltatottak a háztartásokról. A naplóban és a leltárban található nyilvánvaló adathiány fellépése esetén egyes háztartásokat az adatok feldolgozásakor kizártunk a mintából, ilyen okok voltak például, ha egymás utáni napokon hiányzott a főétkezés, vagy nem volt ágy a leltárban. Végül hetvenöt háztartás adatait használtuk, ez a szakirodalomban fellelhető messze legnagyobb minta hasonló kutatásokban, aminek az az oka, hogy a résztvevőktől meglehetősen nagy erőfeszítést követel meg a naplózás. Természetesen ezek az eredmények nem tekinthetők reprezentatívnak a magyar lakosságra, de az átlagot közelíthetik.

A felmérés alapján a háztartások legjelentősebb anyagáramai a fosszilis energiahordozók; az üzemanyag és a fűtés az összes anyag-input közel felét teszik ki. A második legjelentősebb input a nemfemes ásványok, melyek mennyisége makroszinten is a legnagyobb a bevitt anyagok között, ezeknek több mint 90%-a ugyanis meglehetősen nagy sűrűséggel jellemezhető építőipari alapanyag.

Ha az eredmények szórására tekintünk, látható, hogy minél ritkábban fogyasztott egy bizonyos anyagcsoport, annál nagyobb a szórás. Egyes anyag-inputok felméréséhez ezzel a módszerrel tehát hosszabb mintavételi periódusra vagy más módszerre (például utólagos felmérés megkérdezéssel) van szükség.

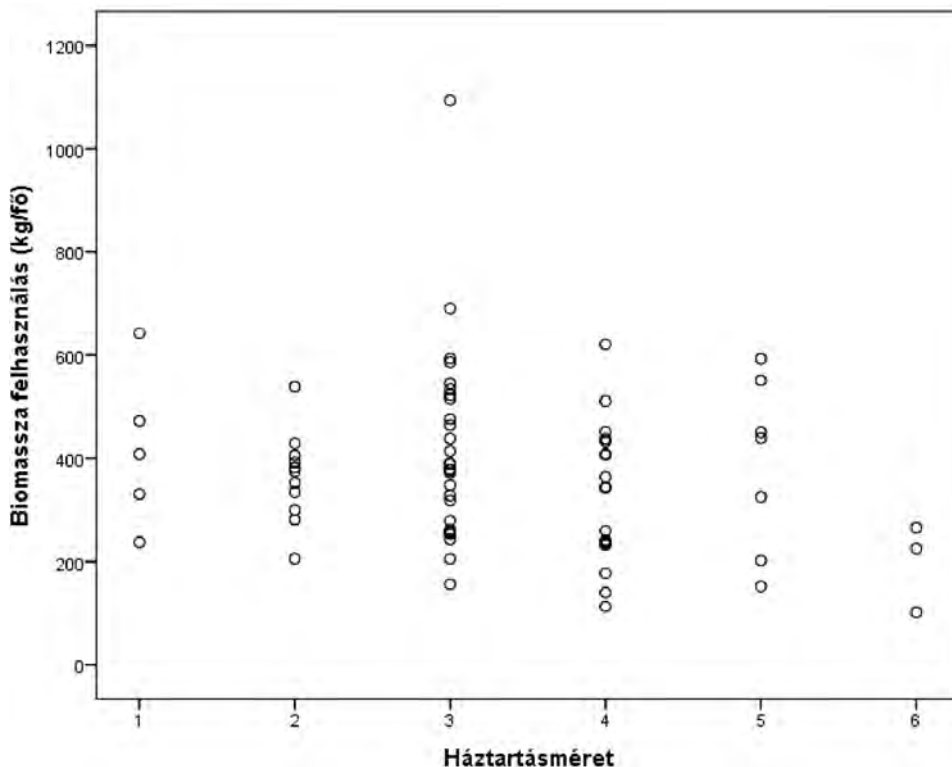
Nem ez a helyzet a biomassza anyagcsoport esetében, itt a relatív szórás jóval alacsonyabb: 42%. Ennek a csoportnak a naplók alapján átlagosan 95%-a étel-miszer, melynek bevitele biológiailag determinált, és állandónak tekinthető a mennyisége, éppen ezért a naplózás módszerével pontosan mérhető.

A háztartás anyagállományai közül legjelentősebb az épületállomány, ez két nagyságrenddel haladja meg a tartós fogyasztási cikkek tömegét. Átlagosan több mint fél tonna anyag felett rendelkeznek a háztartások lakókörnyezetükben, melynek fele biomassza-eredetű, illetve közel fele kevert – ezek főleg konyhai és egyéb elektronikai eszközök.

Főbb eredmények

Statistikailag szignifikáns eredmények alapján összességében megállapítható, hogy az anyagállományok függenek a háztartás méretétől és a jövedelemtől, de sem az állományok, sem az anyag-inputok nem függenek a környezeti attitűdtől, a család társadalmi státuszától vagy a lakóhely típusától. A háztartásméret csökkenése általános európai trend, melynek negatív környezeti hatásai ismertek: kisebb háztartások ellátásához fajlagosan több erőforrásra van szükség az ellátás

hatékonyságának csökkenése miatt. Ez egyértelmű az anyagállomány esetében, de az input biomassa mennyisége is kismértékben függ az egy háztartásban élők számától: a korreláció gyenge-közepes ($r = 0,32$), 90%-os szignifikanciaszinten. Az összefüggés megfigyelhető az 1. ábrán is.



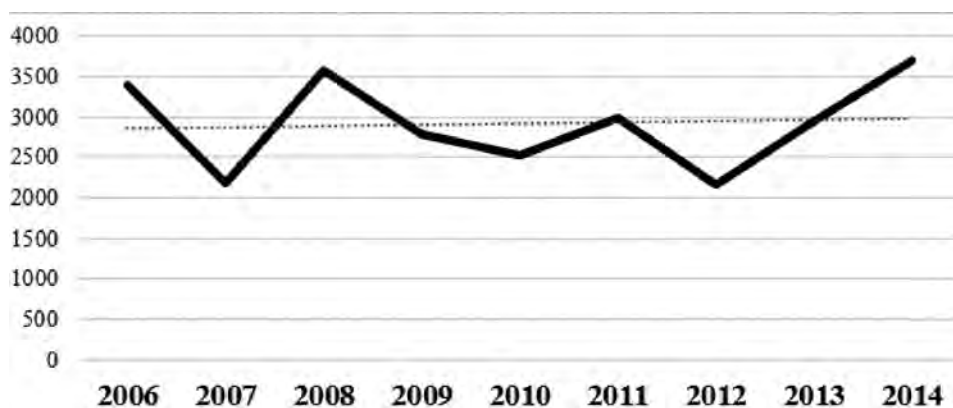
1. ábra. A háztartásméret és a biomassa-felhasználás a háztartási mintában

Az élelmiszer-fogyasztás természeti erőforrásigényének jellemzése

A makroszintű inputoknak mindössze 18%-a jut el a háztartásokhoz végső fogyasztás céljából. Ennek az oka az egyes anyagcsoportok vizsgálatával külön-külön magyarázható. A fémek esetén a háztartások közvetlenül alacsony arányban használnak fel ilyen eredetű természeti erőforrásokat, feltehetően ezeket inkább az ipar építi be gépek és szerkezetek formájában. A nemfémes ásványok 95%-a építőanyag-funkcióval jut be az európai gazdaságokba. Mintegy 20–30%-a szolgál magasépítési célokat, tehát épületek építését, amelyeknek csupán fele lakóépület (Schiller et al., 2016). Ezek megjelenése a háztartásokban 10% körüli.

Jelentős eltérés van a háztartási minta alapján az elfogyasztott élelmiszer és az elsődleges biomassza-produkció között. Előbbi a háztartási naplókban a biomassza-csoportnak átlagosan a 95%-át jelenti, utóbbi pedig a hazai anyagfelhasználással (DMC, domestic material consumption) mért mutató. Az adott időszak alatt keletkezett biomasszát az MFA-adatbázisokban a természeti erőforrásokból létrehozott elsődleges terméknek tekintik, a természeti erőforrások gazdaság általi felhasználását megtestesítő indikátornak a biomassza-eredetű termékek esetén, így az élelmiszereknél is.

Valójában az élelmiszercélú biomassza mennyisége a táblázatban található-nál alacsonyabb, hiszen az évi 25–40 ezer tonna biomasszából kb. 3 ezer tonna faanyag. A tisztán élelmezési célokra szolgáló – közvetlenül, illetve közvetve, takarmányként – mennyiség nyomon követhető a 2. ábrán az elmúlt évtizedben Magyarországon, egy főre vetítve.



2. ábra. Az élelmiszercélú biomassza fajlagos hazai anyagfelhasználása (DMC), kg/fő

Saját szerkesztés Eurostat (URL1)

A trendvonal segítségével láthatóvá válik, hogy az évjáráthatás kiszűrésével fajlagosan kb. 3000 kg primer biomassza termelődik egy főre vetítve hazánkban. Így a minta alapján az élelmiszer-fogyasztás a háztartásokban a teljes elsődleges produktum 12%-a. A jelentős eltérés a makroszintű élelmiszercélú anyag-input és a háztartási fogyasztás között három okra vezethető vissza:

- metabolikus veszteségek,
- technológiai veszteségek,
- közösségi fogyasztás.

Az első két eset tulajdonképpen a bevezető fejezetekben leírtak makroszintű felismerése. A primer növényi produkció jelentős része állati termékek felépítésében

vesz részt, meglehetősen alacsony hatásfokkal. Az állatok testtömeg-gyapodása során minden kilogrammnyi többlet az állatfajtól és állati terméktől függően 2–5 kg takarmányt használnak fel. Már itt találunk példát a technológiai veszteségek kialakulására is: a takarmányok segítségével felépített állati test csak kb. 60%-ban használható fel. Természetesen a növényi termékek sem kivételek a veszteségek alól: az egyes gabonák lisztkihozatala tömegük 60–70%-a csupán. Még ha javít is a helyzeten, hogy a melléktermékek egy részét hasznosítja az élelmiszeripar, a további feldolgozás és a kereskedelem során újabb veszteségek keletkeznek. A közösségi fogyasztás a nem háztartások által szervezett erőforrás-felhasználásra utal (például közétkeztetés).

A szakirodalmi áttekintés után azt a következtetést vonhatjuk le, hogy környezetpolitikai szempontból a leghatékonyabb út az élelmiszer-fogyasztás környezetterhelésének csökkentésére az étrend igazítása az egészségügyi ajánlásokhoz, részben az állati termékek arányának csökkentése által; illetve a veszteségek csökkentése. A közel egy a tízhez arány a végső fogyasztás és az erőforrás-felhasználás között azt is jelenti, hogy a fogyasztói döntéseknek igen nagy hatásuk van az élelmiszerek előállításához szükséges természeti erőforrások mennyiségére.

A bemutatott adatok alapján a hazai anyagfelhasználás kb. 30%-a élelmiszer-célú biomassza. A fogyasztói szokások átalakítása – akár a veszteségek csökkentése, akár a fogyasztás racionalizálása által – jelentős előrelépést jelentene a természeti erőforrásokra nehezedő nyomás csökkentésében. Tízszázalékos élelmiszerigény-csökkenés, amely a háztartásokba bevitt anyagmennyiségnek mindössze 1,6%-a lenne, egészségügyi szempontból is előnyökkel járna. Ez egy főre vetítve 8,2%-kal kevesebb biomassza és összességében 2,7%-kal kevesebb természeti erőforrás felhasználását eredményezné makroszinten (DMC). Az összes természeti erőforrás felhasználásában bekövetkezett csökkenéshez hozzá kell adnunk továbbá a kevesebb biomassza előállítása által okozott csökkenést egyéb erőforrások felhasználásában. Az élelmiszer-célú felhasználás a többi anyagsz csoportban (fosszilis energiahordozók, fémek, illetve nemfémek ásványok) 4–7%-ra tehető, legmagasabb a nemfémek ásványok esetében a növényvédőszer-ek és műtrágyák felhasználása miatt (Dombi et al., 2015). Ezért összességében a fenti hatás a makroszintű erőforrások 3%-ának becsülhető, ami megközelíti az évi 400 kg egy főre jutó természeti erőforrás-felhasználást.

KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen tanulmány célja a legújabb, fenntartható élelmiszer-fogyasztással kapcsolatos tudományos nézetek szintézise volt, törekedve a témában született tanulmányok jelentős mennyiségének feldolgozására, melyek összességét itt terjedelmi okok miatt nem mutattuk be részletesen. Ezek alapján a fenntartható élelmi-

szer-fogyasztással kapcsolatban az alábbi, egyes esetekben bizonytalan (iii., v., vi.), további kutatást igénylő következtetések vonhatók le.

- i. Az állati termékek fogyasztása – biológiai okokból kifolyólag – fajlagosan egy nagyságrenddel több természeti erőforrás-felhasználást okoz.
- ii. A helyi termékekre korlátozódó étrend és az ökológiai vagy extenzív gazdálkodás önmagában nem feltétlenül jár alacsonyabb környezetterheléssel. A fenntartható étrend kialakításához más szempontokat is figyelembe kell venni (például élelmiszer-beszerezés jellemzői, élelmiszerek tárolása).
- iii. Az étrend egészségügyi ajánlásokhoz való igazítása a nyugati kultúrában a környezetterhelés csökkenését eredményezné.
- iv. Ugyanitt az étrendben bekövetkező változások és a háztartási élelmiszer-hulladékok mérséklődése környezetpolitikai értelemben a leghatékonyabbak, az ezekben rejlő környezetterhelés-csökkentési potenciál legalább 20-20%.
- v. Ezt a potenciált mindössze 10%-ig kihasználva az élelmiszer-fogyasztás egy főre vetítve 8,2%-kal kevesebb biomassza és összességében kb. 3%-kal kevesebb természeti erőforrás felhasználását eredményezné makroszinten (kb. 400 kg/fő), mivel
- vi. a hazai élelmiszer-fogyasztás mennyisége a primer biomassza-input mindössze 12%-a.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány megjelenését a Bognár József Közgazdaság-kutató Alapítvány támogatta.

A kutatás a „Az élelmiszer-fogyasztás természeti erőforrásigénye a társadalmi metabolizmus szempontjából” című projekt keretében, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH (K-115851) támogatásával valósult meg.

IRODALOM

- Auestad, N – Fulgoni, V. L. (2015): What Current Literature Tells Us about Sustainable Diets: Emerging Research Linking Dietary Patterns, Environmental Sustainability, and Economics. *Advances in Nutrition*, 6, 19–36. DOI:10.3945/an.114.005694 <http://advances.nutrition.org/content/6/1/19.full.pdf+html>
- Desrochers, P. – Shimizu, H. (2008): *Yes We Have No Bananas: A Critique of the 'Food Miles' Perspective.* (Mercatus Policy Series. Policy Primer Nr. 8) Arlington: Mercatus Center https://www.mercatus.org/system/files/Yes_We_Have_No_Bananas__A_Critique_of_the_Food_Mile_Perspective.pdf
- Dombi M. (2016): Természeti erőforrások az asztalon. *A falu*, XXXI, 4, 4, 11–25.

- Dombi M. – Karcagi-Kováts A. – Bauerné Gáthy A. – Kuti I. (2015): A háztartások természeti erőforrás-felhasználása, különös tekintettel az ételkészlet-fogyasztásra. *Gazdálkodás*, 4, 355–371. https://ageconsearch.umn.edu/record/234403/files/GAZDALKODAS_2015_04_Dombi%20et%20al_355_371.pdf
- Engelhaupt, E. (2008): Do Food Miles Matter? *Environmental Science and Technology*, 42, 3482. DOI: 10.1021/es087190e <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es087190e>
- Frey, S. – Barrett, J. (2006): *The Footprint of Scotland's Diet. The Environmental Burden of What We Eat. A Report for Scotland's Global Footprint Project*. September 2006. http://assets.wwf.org.uk/downloads/the_footprint_of_scotlands_diet.pdf
- Gustavsson, J. – Cederberg, C. – Sonesson, U. et al. (2011): *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention*. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>
- Han, J. – Xiang, W. N (2013): Analysis of Material Stock Accumulation in China's Infrastructure and Its Regional Disparity. *Sustainability Science*, 8, 4, 553–564. DOI: 10.1007/s11625-012-0196-y https://www.researchgate.net/publication/257703834_Analysis_of_material_stock_accumulation_in_China%27s_infrastructure_and_its_regional_disparity
- Harder, R. – Dombi M. – Peters, G. M. (2016): Perspectives on Quantifying and Influencing Household Metabolism. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60, 2, 178–203. DOI: 10.1080/09640568.2016.1142864
- Hole, D. G. – Perkins, A. J. – Wilson, J. D. et al. (2005): Does Organic Farming Benefit Biodiversity? *Biological Conservation*, 122, 113–130. DOI:10.1016/j.biocon.2004.07.018 <http://www.ecosensus.ca/hole2005.pdf>
- Hubert K. – Szűcs I. (2017): A hazai háztartási ételkészlet-hulladékba kerülő kenyér egyes gazdasági, társadalmi és ökológiai hatásai. *Gazdálkodás*, 61, 1, 54–72.
- Karcagi-Kováts A. – Kuti I (2012): A készletek általános elmélete és a fenntartható fejlődés. *Magyar Tudomány*, 173, 2, 216–225. <http://www.matud.iif.hu/2012/02/13.htm>
- KSH (2017): *Ételkészletmennyiségek, a rendelkezésre álló ételkészlet mennyiségek (1970–2015)*. https://www.ksh.hu/4_1_2_1_hosszu
- Leip, A. – Billen, G. – Garnier, J. et al. (2015): Impacts of European Livestock Production: Nitrogen, Sulphur, Phosphorus and Greenhouse Gas Emissions, Land-use, Water Eutrophication and Biodiversity. *Environmental Research Letters*, 10, DOI: 10.1088/1748-9326/10/11/115004/meta <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/11/115004/meta>
- Lettenmeier, M. – Göbel, Ch. – Liedtke, Ch. et al. (2012): Material Footprint of a Sustainable Nutrition System in 2050 – Need for Dynamic Innovations in Production, Consumption and Politics. In: Rickert, U. – Schiefer, G. (eds.): *System Dynamics and Innovation in Food Networks*. 584–598. <http://dx.doi.org/10.18461/pfsd.2012.1242> <http://centmapress.ilb.uni-bonn.de/ojs/index.php/proceedings/article/view/1242/241>
- Lettenmeier, M. – Liedtke, C. – Rohn, H. (2014): Eight Tons of Material Footprint–Suggestion for a Resource Cap For Household Consumption in Finland. *Resources*, 3, 488–515. DOI: 10.3390/resources3030488 <http://www.mdpi.com/2079-9276/3/3/488>
- Macdiarmid, J. – Kyle, J. – Horgan, G. W. et al. (2012): Sustainable Diets for the Future: Can We Contribute to Reducing Greenhouse Gas Emissions by Eating a Healthy Diet? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92, 632–639. DOI: 10.3945/ajcn.112.038729 <http://ajcn.nutrition.org/content/96/3/632.long>
- Mancini, L. – Lettenmeier, M. – Rohn, H. – Liedtke, C. (2012): Application of the MIPS Method for Assessing the Sustainability of Production-consumption System of Food. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 81, 779–793. DOI: 10.1016/j.jebo.2010.12.023 <https://ideas.repec.org/a/eee/jeborg/v81y2012i3p779-793.html>

- Pimentel, D. – Hepperly, P. – Hanson, J. (2005): Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. *BioScience*, 7, 573–582. DOI: 10.1641/0006-3568(2005)055[0573:EEAECO]2.0.CO;2 <https://academic.oup.com/bioscience/article/55/7/573/306755/Environmental-Energetic-and-Economic-Comparisons>
- Sarkadi Nagy E. – Bakacs M. – Illés É. et al. (2016): *Az Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálata OTÁP2014 főbb eredményei*. Budapest: OGYÉI, 2016. június 2. http://www.ogyei.gov.hu/dynamic/8_sarkadi_%20otap2014_osszefoglalo_2.pdf
- Schiller, G. – Müller, F. – Ortlepp, R. (2016): Mapping the Anthropogenic Stock in Germany: Metabolic Evidence for a Circular Economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 123, 93–107. DOI: 10.1016/j.resconrec.2016.08.007 https://www.researchgate.net/publication/306930329_Mapping_the_anthropogenic_stock_in_Germany_Metabolic_evidence_for_a_circular_economy
- Smith, A. – Watkiss, P. – Tweddle, G. et al. (2005): *The Validity of Food Miles as an Indicator of Sustainable Development*. Report Nr. ED50254. http://library.uniteddiversity.coop/Food/DEF-RA_Food_Miles_Report.pdf
- Stenmarck, A. – Jensen, C. – Quedsted, T. – Moates, G. (2016): *Estimates of European Food Waste Levels. Reducing Food Waste through Social Innovation*. FUSIONS EU Project <https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>
- Teisl, M. F. (2011): Environmental Concerns in Food Consumption. In: Lusk, J. L. –Roosen, J. – Shogren, J. F. (eds.): *The Oxford Handbook of the Economics of Food Consumption and Policy*. Oxford DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199569441.013.0035
- Tukker, A. – Goldboom, R. A. – de Koning, A. et al. (2011): Environmental Impacts of Changes to Healthier Diets in Europe. *Ecological Economics*, 70, 1776–1780. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2011.05.001 https://www.researchgate.net/publication/227356500_Environmental_impacts_of_changes_to_healthier_diets_in_Europe
- Vetőné Mózner Zs. – Csutora M. (2013): Designing Lifestyle-specific Food Policies Based on Nutritional Requirements and Ecological Footprints. *Sustainability: Science, Practice, & Policy*, 9, 2, 47–59. <https://sspp.proquest.com/designing-lifestyle-specific-food-policies-based-on-nutritional-requirements-and-ecological-ac3d5c3fac37>
- URL1: Eurostat, http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_ac_mfa&lang=en (letöltés: 2016. 11. 03.)