

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Élelmiszerbiztonsági és –minőségi mérnök

Tóth Klaudia

**A háztartásokban keletkező élelmiszerhulladék vizsgálata az észak-
magyarországi régióban, különös tekintettel a tárolási szempontokra**

Konzulens: Dr. Kasza Gyula

Beadás dátuma: 2022.04.26.

diplomadolgozat készítés helyének vezetője

Dr. Friedrich László



konzulens

Dr. Kasza Gyula

Mohácsiné dr. Farkas Csilla
szakfelelős

Budapest

2022

Tartalomjegyzék

1.	BEVEZETÉS	2
2.	A MUNKA CÉLJA	3
3.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
3.1	Élelmiszerhulladék	5
3.2	Nemzetközi és magyarországi felmérésekből származó élelmiszer-hulladék mennyiségének összetételének áttekintése.	6
3.3	Pékáru tárolására vonatkozó vizsgálat	10
3.4	Élelmiszerpazarlás oka és megfékezése	13
3.5	Vásárlói magatartás, szokások	15
3.6	Hazai kezdeményezések az élelmiszerpazarlás mérséklése érdekében	17
3.7	Jogszabályváltozások	18
4	Anyag és módszer	19
5	Eredmények és értékelésük	22
6	Következtetések és javaslatok	32
7	Összefoglalás	33
8	Mellékletek	35
8.1	Hulladéknapló	35
9	Irodalomjegyzék	36
10	Törvények, rendeletek, szabványok	39
11	Internetes források:	40
12	Ábrajegyzék	41
13	Táblajegyzék	41
14	Köszönetnyilvánítás	42

1. BEVEZETÉS

A mezőgazdaság és az élelmiszeripar dinamikus fejlődése és átalakulása a fogyasztói társadalom minden szegmensére nagy hatást gyakorol. Az, hogy e hatás pozitív, vagy éppen negatív, az egyéb kérdéseket is felvet. Jelentős mértékű változás történt az élet minden területén, és ezek a változások az emberek élethez való viszonyát és gondolkodásmódját, valamint viselkedését is megváltoztatták. Ellentmondásos, hogy a hatások nem egyenletesen érvényesülnek: Földünkön egyszerre van jelen a nagy mennyiségű élelmiszerfelesleg és az éhezés.

Az élelmezésbiztonság megteremtése, az éhezés felszámolása, vagy annak jelentős csökkenése önmagában is súlyos kihívást jelent, amely mellé ma már az élelmiszer-felesleg jelenléte is felzárkózott az okozott nagymértékű környezetterhelés miatt.

Az élelmiszerlánc teljes szakaszában – élelmiszer-nyersanyagtól a készterméken át a kereskedelemben – nagymértékű veszteséggel kell számolnunk, melyek a természetből származó megújuló és nem megújuló erőforrások felesleges felhasználását jelentik. További környezetterhelési problémákkal jár együtt az élelmiszerpazarlás során keletkező hulladék kezelése és ártalmatlanítása (Bódi, Zsoldos, Kasza, 2013).

2. A MUNKA CÉLJA

A fejlett és fejlődő országokban a fogyasztói társadalom kialakulásával számos globális jelentőségű probléma is megjelent, melyek többek között a népességnövekedésből erednek. Valószínűleg nem találnánk a történelemben olyan időszakot, amikor ne lenne élelmiszerveszteség, de amit a világon ma tapasztalunk, az példátlan az emberiség történetében (Borbély és Göbel, 2021).

A 21. századi társadalomban élő ember élete felgyorsult, melynek hatására a könnyen és gyorsan elkészíthető élelmiszereket preferálja (Bódi, Zsoldos, Kasza, 2013). Az élelmiszerek vásárlásakor a fogyasztók elvárják, hogy az adott termék az elvárásainak megfelelő minőségű, kedvező árú, valamint sokáig eltartható is legyen. Az élelmiszergyártók a termékek frissességének megőrzése és az eltarthatóság növelése érdekében a különböző élelmiszeripari technológiákon túl nagyrészt nehezen lebomló csomagolásba helyezik az élelmiszereket, melyeknek újra-hasznosítása kihívást jelent. Az élelmiszerlánc más folyamataiban is számottevő mennyiségű veszteségek keletkeznek, melyek a megújuló és nem megújuló természeti erőforrások szükségtelen igénybevételét jelentik. A feleslegben lévő élelmiszerek hulladékként való kezelése, tárolása, ártalmatlanítása újabb környezetterheléssel jár (Bódi, Zsoldos, Kasza, 2013).

Gustavsson és munkatársai (2011) szerint a legtöbb élelmiszerhulladék a kiskereskedelemben, a vendéglátóiparban és a háztartásokban keletkezik (Gustavsson et al. 2011), emellett Bauhus és munkatársai (2012) megállapították, hogy az élelmiszer-hulladék kialakulásáért a fogyasztói szokások és magatartások tehetők felelőssé. A helytelen szokások miatt a fogyasztók indokolatlanul nagy mennyiségben élelmiszert halmozhatnak fel, mely élelmiszer-pazarláshoz vezethet (Bauhus et al, 2012).

Egy felmérés alapján egy magyar állampolgár átlagosan 65.49 kg élelmiszert dob a szemetesbe évente, melynek 48.8%-a, azaz közel fele megmenthető lett volna (Kasza et al, 2020). Az élelmiszer-pazarlás részben a fogyasztók napi viselkedéséből adódik, például hogy több élelmiszert vásárolnak, mint amennyi szükséges lenne, túl nagy mennyiségű ételadagokat készítenek, és nem használják fel újra a felesleget (Evans, 2012; Parizeau et al, 2015; Quested et al, 2013).

Munkám során a NÉBIH (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal) által – a *Maradék nélkül* című program keretein belül – végzett felmérésből megkísérlem felmérni az Észak-A

Magyarország területén élő magyar háztartásokból kapott adatok vizsgálatával, mennyi és milyen fajta élelmiszer kerül a szemétkbe, valamint a tárolási körülmények és a kidobásra ítélt élelmiszer mennyisége között van-e szoros összefüggés. Megvizsgálom továbbá, hogy a 2016-os és a 2019-es felmérés adataihoz, valamint a nemzetközi felmérésekből származó adatokhoz képest milyen eredményeket kapok az általam elemzett háztartások segítségével, 2021-ben. Mindemellett specifikusan vizsgáljuk a pékáru tárolás gyakorlatát is, hiszen a 2019-es felmérés során az elkerülhető élelmiszer-hulladék vonatkozásában a pékáru szerepelt a második helyen, mint legnagyobb mennyiségben elpazarolt élelmiszer-csoport (Kasza et al, 2020).

Fontos, hogy jobban megismerjük a fogyasztók magatartását, szokásaikat, és hogy lehetőségeikhez mérten hogyan viszonyulnak az élelmiszerhez, így átfogó képet kaphatunk az élelmiszer-pazarláshoz vezető úthoz. A felmérés során kapott adatok és összefüggések hozzájárulhatnak ahhoz, hogy erre a globális jelentőségű problémára megoldást találjunk, valamint, hogy jobban megismerjük a fogyasztókat, majd ennek eredményeként segíthessük őket abban, hogy tudatosabbá válhassanak. Ezzel azt támogatva, hogy a világon kevesebb élelmiszer-hulladék keletkezzen, mely csökkenti a környezetszennyezés és környezetterhelés mértékét.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1 Élelmiszerhulladék

A hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről szóló az Európai Parlament és a Tanács 2008/98/EK irányelve szerint *biohulladéknak* számít a „*biológiailag lebomló, kerti vagy parkokból származó hulladék, háztartásokban, éttermekben, étkeztetőknél és kiskereskedelmi létesítményben keletkező élelmiszer- és konyhai hulladék, valamint élelmiszer-feldolgozó üzemben keletkező hasonló hulladék*”. Ezen rendelet fogalommeghatározása között definiált még a *hulladék* kifejezés is, mely egy: „*olyan anyag vagy tárgy, amelytől birtokosa megválnik, megválni szándékozik vagy megválni köteles*”.

Az *élelmiszerhulladék* fogalma Gustavsson és munkatársai (2014) szerint: „*Az élelmiszer-ellátási láncból eltávolított élelmiszer-frakciók és az élelmiszerek ehetetlen részei, amelyeket vissza kell nyerni vagy ártalmatlanítani kell (beleértve a komposztálást, a betakarított vagy nem betakarított növényeket, anaerob lebontást, bioenergia-termelést, kapcsolt energiatermelést, égetést, ártalmatlanítást, csatornába, hulladéklerakóba vagy a tengerbe dobva)*”.

Az *élelmiszer-veszteség* fogalma a betakarítás utáni tevékenységekhez kapcsolódik, mely az élelmiszer-ellátási lánc korai szakaszában az élelmiszer minőségének vagy mennyiségének csökkenését jelenti, ami csökkenti az emberi fogyasztásra szánt, élelmiszerek mennyiségét. Az *élelmiszer-pazarlás* a fogyasztásra és további feldolgozásra alkalmas élelmiszerek kidobását jelenti, mely a kiskereskedelemnél és a háztartásoknál jelenik meg. Így kijelenthető tehát, hogy az élelmiszer-pazarlás okai javarészt az emberi viselkedéshez, magatartáshoz kapcsolhatók (Gustavsson et al, 2013; Parfitt et al, 2010).

Az élelmiszerpazarlás azonban a fejlett és a fejlődő országokat is érinti. A FAO tanulmánya megfogalmazza az élelmiszer-hulladék keletkezésének lehetséges okait. A fejlődő országokban a korszerűtlen technológia miatt leginkább a nyersanyag-termelés szakaszában keletkeznek veszteségek, mint például a nem megfelelő raktározási technológiák, a fejletlen, elmaradott infrastruktúra, a hűtési lánc fenntartásának nehézségei, valamint a gyenge minőségű, nem megfelelő élelmiszer-csomagolási technológiák. Míg a fejlett országokban a minőségi elvárásoknak való megfelelés és a nem megfelelő erőforrás-kihasználás tehető felelőssé (Gustavsson et al, 2011).

3.2 Nemzetközi és magyarországi felmérésekből származó élelmiszer-hulladék mennyiségének összetételének áttekintése.

Lipinski és munkatársai (2013) szerint az összes megtermelt élelmiszer hozzávetőleg 24 százalékát teszi ki a globális élelmiszer-pazarlás. Európai Bizottság által 2010-ben készített jelentésében elemezte az Európai Unió tagállamok élelmiszer-pazarlását. Ezen adatok csupán becslések, melyek részben a nemzeti statisztikákból, részben pedig a szakértőkről származnak, amelyeket adattáblázatok is alátámasztanak. Ebben a felmérésben a háztartások által termelt uniós átlagú élelmiszer-pazarlás 76 kg/fő/év volt. E felmérés részeként a Magyarországra vonatkozó átlagos becslés az élelmiszer-pazarlás tekintetében 39 kg/fő/év (Internet 1).

Az élelmiszer-hulladékra vonatkozó felmérést számos országban készítették az évek során. Stenmarck és munkatársainak (2016) becslései szerint az Európai Unióban a teljes élelmiszerláncban keletkező élelmiszer-hulladék 53%-a háztartásokban (92 kg/fő, 46,5 millió tonna/év), 12%-a vendéglátásban (21 kg/fő), míg 30%-a élelmiszer-előállító és -feldolgozó szektorban (51 kg/fő) termelődik.

Görögországban 101 városi háztartás bevonásával készült két hetes időszakot vizsgáló felmérés, melynek eredményeként egy fő 76.1 kg élelmiszert pazarol évente, melyből 25.9 kg, azaz közel 34.0% elkerülhető élelmiszer-hulladék keletkezett, aminek 21%-a zöldség, 20%-a hús nélküli főtt étel, 17%-a tejtermék, 15%-a gyümölcs és 10%-a kenyérféle volt. Az összes elpazarolt sütőipari termék 95,5%-a elkerülhető lett volna (Abeliotis et al., 2019).

Finnországi felmérés során 380 háztartás 14 napig naplózta az élelmiszer-hulladék mennyiségét. Hasonlóan magas eredmények születtek egy 380 finn háztartás bevonásával kapott 14 napos felmérés adataiból, mely során az elkerülhető élelmiszerhulladék 63 kg/háztartás/év (Koivupuro et al, 2012). A *Foodspill* nevet viselő két hetig tartó finn projektben 380 háztartás vett részt, mely során az elkerülhető élelmiszer-hulladék mennyisége 23 kg/fő/év, valamint háztartásonként számolva átlagosan 120-160 kg/háztartás/év (Silvennoinen et al, 2014).

Az Egyesült Királyságban végzett felmérés 1,8 millió tonnára becsüli az lévő háztartások által évente a csatornába bocsátott élelmiszerek és italok összes mennyiségét, melyből 1,5 millió tonna (az összes mennyiség 83,3%-a) elkerülhető lett volna, ha megfelelőbb

az otthon tárolt élelmiszerek gyakorlata, ételkészítés tervezése, előkészítése. E mennyiségű élelmiszernek és italnak a kiskereskedelmi vételárát alapul véve a fogyasztói költségeket 2,7 milliárd fortra becsülhetők (Internet 2).

A WRAP (*Waste and Resource Action Programme*) felmérése alapján egy skót háztartás évente 566 ezer tonna élelmiszert pazarol, melyből 389 ezer tonna, azaz 68,8%-a elkerülhető lett volna. Az elkerülhető élelmiszer mennyiségének közel fele (195 ezer tonna) azért került kidobásra az elemzés szerint, mert nem használták fel azokat időben, vagy már nem volt rá szükség. A második legnagyobb mennyiségben elpazarolt élelmiszer-csoport a kenyérfélék voltak, mely 38 ezer tonnát jelent, melyből 25 ezer tonna csak kenyérből állt. Az elkerülhető pékáru termékek 83,6%-a azért került kidobásra, mert azokat nem fogyasztották el időben (Internet 3).

Németországban az élelmiszer-hulladék teljes mennyisége 2015-ben közel 11,9 millió tonna friss tömeg volt, ebből 12% az elsődleges termelésben, 18% a feldolgozásban, 4% a kereskedelemben, 14% a vendéglátásban és 52% pedig a háztartásokban (6,14 millió tonna) keletkezett. Németországban 2015-ben az élelmiszerhulladék mennyisége 75 kg/fő körüli (Schmidt et al, 2019).

Nováková és munkatársai (2021) több mint 400 cseh háztartás bevonásával végeztek felmérést az előbb említettekhez hasonlóan, naplózási technikával, amely alapján átlagosan egy cseh polgár 1,1 kg élelmiszert pazarol hetente, ami évente 57,1 kg élelmiszert jelent. A felmérés eredményeként a legnagyobb mennyiségben elpazarolt élelmiszer a kenyér volt, ami évente a cseh lakosok esetében 68 millió kenyeret jelent. A kidobott kenyér mennyisége a kidobott összes pékáru 65%-a, valamint az összes elkerülhető élelmiszer-hulladék 14,6%-a volt. A pékáru a második legnagyobb mennyiségben elpazarolt élelmiszercsoport volt.

Egy montenegrói online kérdőív kitöltésében 371 felnőtt vett részt 2015-ben, melyben az érintett témák a következők voltak: élelmiszervásárlási szokások és élelmiszer-kiadás becslése, az élelmiszereken lévő címkékre, jelölésekre vonatkozó információk ismeretek, az élelmiszerpazarlás jelenségéhez való viszonyulás, a háztartási élelmiszer-pazarlás mértéke, gazdasági értéke és annak csökkentésére irányuló információszükséglet és hajlandóság. Az eredmények alkalmával a legtöbbet pazarolt élelmiszer-csoport a sütőipari termékek csoportja volt (Berjan et al, 2019).

Egy svájci felmérés célja az volt, hogy két különböző módszerrel végezzenek élelmiszer-hulladékra vonatkozó vizsgálatot. Az egyik az önbevallásos módszer, melynek eredményeként 8,9 kg elkerülhető és lehetségesen elkerülhető élelmiszert pazarol egy fő évente. A másik módszer során extrapolációval kapott adat pedig egy nemzeti hulladékösszetétel-elemzési jelentésből származik, melynek eredményeként egy fő évente 89,4 kg lehetségesen elkerülhető élelmiszert pazarol. Jól látható, hogy a két érték között tízszeres az eltérés, melynek oka az, hogy az önbevallásos módszernél a résztvevők torzíthattak az általuk közölt adatot, alul becsülték azt (Delley és Brunner, 2018).

A WRAP 2017-ben kiadta a *Labelling guidance*-t, azaz az un. *címkézési útmutatót*, mellyel az volt a céljuk, hogy a vásárlók következetes, egyértelmű és világos utasításokat és tanácsokat kapjanak az élelmiszerek otthoni kezelésével és tárolásával kapcsolatban. Ennek segítségével a fogyasztók tájékoztatása megvalósulhat arra vonatkozóan, hogy helyesen és hatékonyan fel tudják használni a feleslegben maradt élelmiszert, így elérhető lehet, hogy a fogyasztók kevesebb élelmiszert pazaroljanak (Internet 4).

Az útmutató többféle megoldást említ, ami felkerülhet egy termék csomagolására:

- Kizárólag a fogyaszthatósági idő feltüntetése a minőségmegőrzési idő helyett, élelmiszerbiztonsági okokból
- Csupán egy pontos dátum szerepel, annak érdekében, hogy a fogyasztót félrevezetések nélkül, egyértelműen tájékoztatást kapjon a lejárat dátumról. Kerülendő a kereskedőknek szánt, tájékoztató – más országokban: „display until” – dátumok használata.
- Az élelmiszer nyitása és zárása közötti időszakot maximalizálni kell annak érdekében, hogy minél több ideje legyen a fogyasztónak felhasználni a terméket.
- A termék felnyitásából adódó tájékoztatásra felhívó: „nyitástól számított x napon belül fogyassza el” felirat.
- Egyértelmű tárolásra vonatkozó tanácsok segítségével az élelmiszer hosszabb ideig eltartható lehet
- Konkrét tárolási utasítás feltüntetése azoknál a termékeknél, amelyek hűtött tárolást igényelnek: „5°C alatti hőmérsékleten hűtőben tárolandó”
- Az un. hópipe logóval egyértelmű lehet a fogyasztó számára, hogy a termék alkalmas a lefagyasztásra.

Magyarországon először a NÉBIH a *Maradék nélkül* c. program keretein belül 2016-ban készítette el az élelmiszerhulladékok mennyiségének felmérését 100 háztartás bevonásával, akik vállalták, hogy egy hétig, naplózzák a keletkező élelmiszer-hulladékot, pontos megnevezéssel, grammnyi pontossággal, a FUSIONS (*Food Use for Social Innovation by Optimising waste prevention Strategies*) Európai Unió által ajánlott módszertana szerint. A felmérésben extrapolációval kapott adatok alapján egy magyar ember átlagosan 68,04 kg élelmiszert pazarol évente, melyből 33.14 kg – azaz közel a teljes mennyiség fele – elkerülhető lett volna. A szilárd halmazállapotú élelmiszer mellett a folyékony élelmiszer-hulladékot is fel kellett jegyezniük, azonban a későbbiekben az eredményeket a folyadékkal együtt és külön is feltüntették a felmérésben. Egyes demográfiai kategóriák esetében eltérő pazarlási szinteket figyeltek meg. Megerősítést nyert az is, hogy a jövedelem élelmiszer-kategóriánként eltérő hatással van az élelmiszer-hulladéktermelésre: a pékáru-hulladék keletkezése elsősorban a középosztálybeli fogyasztóknál volt domináns, a friss gyümölcsöt pedig jellemzően a tehetősebb háztartások pazarolták el. Ezen túlmenően a magasabb jövedelem általában magasabb élelmiszer-hulladék termelést eredményezett (Szabó-Bódi, Kasza, Szakos, 2018).

Három évvel később, 2019-ben is – az előző felméréshez hasonlóan – lebonyolításra került az élelmiszerhulladék mennyiségének vizsgálata. A felmérésben már 165 háztartás vett részt, melynek eredményeként átlagosan 65.49 kg élelmiszert pazarol egy magyar ember évente. Az élelmiszer-hulladék összes mennyiségének 48.81%-a, azaz közel fele elkerülhető lett volna. A legnagyobb mennyiségben pazarolt élelmiszerek csökkenő sorrendben a következők voltak: kész ételek, pékáruk, friss zöldségek, tejtermékek és friss gyümölcsök.

Borbély és Göbel (2021) 20 magyar háztartás bevonásával készített felmérést, mely során, egy magyar ember 62,5 kg élelmiszerhulladékot termel. E felmérés azonban nem három csoportra osztotta az élelmiszer-hulladékot, hanem csupán kettő csoportot határozott meg: elkerülhető és elkerülhetetlen élelmiszer-hulladék (Borbély és Göbel, 2021).

A világon jelen lévő nagymértékű élelmiszer-pazarlás megfékezésére, az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) célul tűzte ki, hogy a meghatározott Fenntartható Fejlődési Célok (SDG: *Sustainable Development Goals*) keretében a 12,3-as cél elérésével az egy főre jutó globális élelmiszer-pazarlás felére csökkenjen 2030-ra. A kiskereskedelmi és fogyasztói

szinten, a termelési és ellátási láncok szintjén, beleértve a betakarítás utáni veszteségeket is. A *Food Waste Index Report* célja, hogy az SDG 12,3-as cél elérését támogassa. Bemutatja az eddigi legátfogóbb élelmiszer-hulladék adatgyűjtést, modellezést és elemzést, új becslést készít a globális élelmiszer-pazarlásról, valamint egységes módszertant nyújt az országok számára az élelmiszer-pazarlás mérésére háztartási, élelmiszer-szolgáltatási és kiskereskedelmi szinten. Ezt a módszert használó országok között érdemi összehasonlítást tesz lehetővé világszerte, mely vizsgálat eléggé érzékeny ahhoz, hogy két és négyévente nyomon kövesse az élelmiszer-pazarlás változásait (Desa, 2016; Zhongming és Wei, 2021).

3.3 Pékáru tárolására vonatkozó vizsgálat

Alpers és munkatársai (2021) szerint az élelmiszer-hulladék riasztóan magas arányához a kenyérfélék nagy veszteségi aránya járul hozzá. Azonban az eltarthatóságot nagyban az élelmiszertárolási technika befolyásolja, így a helyes tárolási mód megismerésével az élelmiszer-pazarlás mértéke csökkenhetne a kenyérfélék vonatkozásában. Célul tűzték ki, hogy megismerjék a kenyérfélék száradásához és mikrobiális romlásához vezető körülményeket, így azok kizárásával, mérséklésével, a különböző tárolási módokkal tartott élelmiszerek tovább eltarthatók. Vizsgálták a száradásáért és romlásáért felelős tárolási körülmények hatását kétféle típusú kenyér vonatkozásában, a következő általános háztartási tárolási módszerekkel: polietilén rétegű mikroperforált papírzacskóban, műanyag zacskóban, valamint a hűtőszekrényben és kenyértartóban való tárolással (Alpers et al, 2021).

A búzakenyér típusnál lényeges különbségek voltak megfigyelhetők a különböző tárolási módok között. A szobahőmérsékleten, műanyag zacskóban történő tárolási módnál a 4. és az 5. naptól voltak csak látható penészesedések, azonban a mikrobiológiai telepszámlálás a már a vizuális megjelenésük előtt feltárta. A vegyes típusú kovászos kenyér esetében csak a műanyag zacskóban történő szobahőmérsékletű tárolás 10. napján volt *Penicillium spp.* penészgomba megfigyelhető. Más tárolási mód nem okozta a vegyes típusú kovászos kenyér megromlását.

A kenyértartó dobozokban történő tárolás esetében a 4., 5. vagy 6. napon jelentek meg az első látható micéliumok. Ebben a kísérletben kimutatták, hogy a kenyértartóban való tárolás vizesedést vált ki, (89,0% relatív páratartalom), melyet a kenyér alatti korlátozott légáramlás okozott, ami elősegíti a penészgombák növekedését. Ennek következtében a penészgombák elsősorban a kenyerek alján voltak láthatók, ahol a nedvesség felhalmozódott. A mikrobiológiai

lemezszámlálási kísérletekkel az *Aspergillus spp.* már a 2. napon, *Penicillium spp.* a 6. napon, *Cladosporium spp.* pedig a 8. napon volt kimutatható.

Papírzacskós tárolás esetén a micélium az 5.-6. napon volt megfigyelhető. A többi tárolási móddal összehasonlítva a papírzacskós tárolás esetében volt a legalacsonyabb a páratartalom a PE rétegű mikroperforált papír jobb vízáteresztő képessége miatt, mely csökkenti a *Penicillium spp.* növekedési sebességét, így az csak a 6. napon jelent meg. Az *Aspergillus spp.* az 1. - 2. napon jelent meg először.

Általánosan ismert, hogy a hűtőszekrényben történő alacsony hőmérsékleten történő tárolással penészgombák elszaporodása megelőzhető, ezért szerepelt ez a tárolási mód Alpers és munkatársai vizsgálatában, annak ellenére is, hogy a műanyag zacskóról kimutatták, hogy szobahőmérsékleten kevésbé előnyös tárolási módnak bizonyult. Ez esetben sem szemrevételezéssel, sem pedig mikrobiológiai vizsgálattal nem észleltek penészedést, amikor ugyanabban a csomagolásban 8°C-on 10 napig tárolták, így a hőmérséklet bizonyult gátló tényezőnek, azért, mert a hűtőszekrényben és a papírzacskó belsejében lévő nedvességtartalom megegyezett.

A vizsgálat során megállapítást nyert, hogy egy általános háztartási tárolás során a kenyérfélék mikrobiális eltarthatóságát nagyban befolyásoló tényező a hőmérséklet és a páratartalom. Az alacsony hőmérséklet lelassíthatja a gombák növekedési ütemét, valamint a megfelelő csomagolóanyag megválasztásával elkerülhető a magas tárolási páratartalom, ami lelassíthatja a mikrobiális romlást.

Általánosan elmondható, hogy a penészgombák és élesztőgombák jelenléte undort kelthet az emberben, azonban az általuk termelt mikotoxinok súlyos élelmiszerbiztonsági veszélyt jelenthetnek. A mikotoxinok termelési sebességét befolyásoló tényezők nem egyeznek meg a penészgombák növekedését befolyásoló tényezőkkel, ezért az élelmiszerbiztonságot csak a mikotoxinok előfordulásának vizsgálatával lehet helyesen megítélni.

A mikrobiális romlás mellett a szikkadás vagy száradás a fő oka annak, hogy a tárolási idő növekedésével a fogyasztói elfogadottság csökken. Általánosan ismert tény, hogy a nedvességveszteség a kenyér tárolási időszak alatti megszilárdulásának tulajdonítható.

A vizsgálat során a kiszáradást legjobban a lezárt műanyag zacskóban való tárolással lehetett megelőzni, mely egyfajta mesterséges gátként szolgált, ami akadályozta a levegő keringését. A műanyag zacskó használatakor a hőmérséklet kis mértékben befolyásolhatta a

páratartalmat. Mindösszesen 1,4% volt a különbség a hűtőhőmérsékleti és a szobahőmérsékleti tárolási mód között, azonban szobahőmérsékleten a páratartalom alacsonyabb értéket vett fel.

A kenyérdobozos tárolás a második legnagyobb nedvességvesztést mutatta a vizsgálati idő alatt. A doboz csökkentette a levegőáramlást, de nem olyan mértékben, mint a műanyag zacskó esetében, azonban a levegőáramlási probléma növelhette a dobozban lévő páratartalmat, így hasonló értékeket kaptak, mint a műanyag zacskóban való tárolás esetében.

A polietilén-rétegű mikroperforált papírban történő tárolásnak – a nem megfelelő zárótulajdonságának köszönhetően – volt a legnagyobb a nedvességáteresztő képessége.

Bár a hűtőszekrényben, műanyag zacskóban tárolt kenyér páratartalmának mérésénél csak 1,4% volt a különbség, fontos tényező, hogy az alacsony hőmérséklet felgyorsítja a keményítőgélek szilárdulási sebességét (Collwell et al, 1969). Ahogyan az várható volt, lényegesen magasabb keményedési sebességet eredményezett a hűtve tárolás.

Alpers és munkatársai (2021) alapján összességében a legalacsonyabb keményedési, száradási arányt a kenyértartó dobozban és a lezárt műanyag zacskóban történő tárolásnál, míg a legalacsonyabb keményedési sebességet műanyag zacskóban, szobahőmérsékleten történő tárolásnál találták, mely nagyban függ a tárolt kenyér típusától. A kenyértípus helyes megválasztása, hozzájárul a hosszabb eltarthatósághoz, ami eredményezheti az élelmiszer-pazarlás csökkentését, például a kovász és a rozs kifejezetten lassítja a romlási és száradási folyamatokat, mint összetevő. (Alpers et al, 2021).

A mediterrán arab országokban (Algéria, Egyiptom, Libanon, Marokkó és Tunézia) Capone és munkatársai (2016) 1122 résztvevővel készítettek felmérést a kenyér és pékáru pazarlásra vonatkozóan. A felmérés eredményei azt mutatták, hogy a gabonafélék és a pékáruk (elsősorban a kenyér) a leginkább pazarló élelmiszercsoportok közé tartoznak. A néhány megkérdezett háztartásban keletkező pékáru-hulladék elérte a 20%-ot is. Ramadánkor a böjti időszakban, amikor több pékárut fogyasztanak, nagyobb mennyiségű volt a kenyérpazarlás (Capone et al, 2016).

3.4 Élelmiszerpazarlás oka és megfékezése

A fejlődő országokban az korszerűtlen technológia miatt leginkább a nyersanyag-termelés szakaszában keletkeznek élelmiszer-veszteségek. A FAO „*Global Food Losses és 2011*” című tanulmánya felsorolja az élelmiszer-hulladék keletkezésének lehetséges okait:

- Az éghajlati környezeti tényezők és a nem megfelelő raktározási technikák elősegítik például a kártevők és a gombák megjelenését és szaporozását.
- A fejletlen, elmaradott, vagy az infrastruktúra teljes hiánya kihatással van az élelmiszerlánc teljes ágazatra, mint például a hűtési lánc fenntartásának nehézségei, valamint a piaci kiskereskedelemben a higiénia teljes hiánya.
- Gyenge minőségű, nem megfelelő csomagolású élelmiszerek szennyeződésnek vannak kitéve (Gustavsson et al, 2011).

A FAO tanulmányában az iparosodott országokban az élelmiszerhulladék keletkezésének okai a következők:

- A minőségi előírások miatt az élelmiszernek meg kell felelnie bizonyos elvárásoknak, mint például a beltartalmi paraméterek és a külső megjelenés. A minőségi élelmiszerek kereskedelemben történő szállítása előtt az előállításban és a gyártásban is keletkezik élelmiszer-hulladék, a törött, foltos, fakult, nem tetszetős, nem esztétikus darabok válogatásával. A teljes gyártás során ez a teljes tétel 25-30%-át érinti.
- Az alapanyag fajtázásával és osztályozásával a különböző feldolgozási technológiai lépésekben, a csomagolás és a szállítás során, az alapanyagoktól a késztermékig keletkezik élelmiszer-hulladék. Mindegyik lépés esetében a felmérés szerint kevesebb, mint 10%-os veszteséggel kell számolnunk.
- A nem megfelelő tárolási környezettel, hőmérséklettel veszíthetnek minőségükből, romlásnak indulhatnak, majd eladhatatlanná válnak. A tanulmány szerint a kiskereskedelemben lévő zöldségek és gyümölcsök 55%-át pazaroljuk el a fent nevezett okokból.
- Az óvodai, iskolai, valamint a szociális közétkeztetésben keletkező élelmiszer-hulladék fő okai között szerepel a tervezés, a kommunikáció és az szabályozás hiánya. A közétkeztetésre feltálat élelmiszert már másnapra nem lehet eltárolni, hiszen az már élelmiszerbiztonsági szempontból kockázatos.

- A háztartásokban keletkező élelmiszer-hulladék keletkezhet az élelmiszer készítéséből, valamint az étkezések utáni el nem fogyasztott maradékból.
- A gyártó által feltüntetett élelmiszereken szereplő minőségmegőrzési idő – mint ahogy a nevében is szerepel – jelöli azt az időpontot, ameddig az élelmiszer megőrzi a gyártó által garantált minőséget, a gyártó által ajánlott tárolási javaslat mellett. Előfordulhat, hogy e határidőn túl a termék állapota, állaga, színe kedvezőtlenebbé, kevésbé kívánatosá válhat, e tulajdonságok nem zárják ki a fogyaszthatóságot, de meg kell bizonyosodni arról, hogy valóban biztonsággal fogyasztható még a termék (Moeser et Yildiz, 2015; Gustavsson et al, 2011).

Lipinski és munkatársai (2013) szerint az élelmiszer-pazarlás csökkentéséhez megoldást jelenthet az élelmiszer -adományozás elősegítése, párologtató hűtők használata olyan helyeken, ahol nem áll rendelkezésre hűtés, kisméretű fémilók használata, valamint zsákok helyett műanyag ládák vagy légmentesen záródó műanyag tárolózsákok használata a termények tárolására. A kereskedelem szintjén megoldás lehet a fogyasztók pontosabb tájékoztatása kampányokkal, valamint az élelmiszereken lévő címkével, annak érdekében, hogy csökkentsék a félreértéseket. Megoldás lehet az adagok méretének csökkentése a vendéglátásban. Ahhoz, hogy az élelmiszer-pazarlás csökkentésében sikereket érhessünk el, több területet átfogó stratégiára van szükség, például az élelmiszer-veszteség- és hulladékmérési tervek és célok kidolgozásával. A fejlődő országokban a betakarítás utáni veszteségek csökkentésére irányuló befektetések növelésével és szervezetek létrehozásával, valamint az élelmiszerveszteség csökkentésére vonatkozó együttműködési kezdeményezések felgyorsításával és támogatásával (Lipinski et al, 2013).

A FAO 2011-ben készült tanulmánya két csoportra osztja a lehetséges megoldásokat az élelmiszer-pazarlás ellen, a fejlett, valamint a fejlődő országok tekintetében egyaránt. Az alacsonyabb GDP-t termelő országok esetében a helyi beruházásokkal az infrastruktúra fejlesztésével, kialakításával megoldható lenne a hűtési lánc fenntartása, ennek hatására a piaci létesítményeken kereskedelmi körülmények javulnának, élelmiszer-biztonsági és -higiéniai szempontból javulnának az élelmiszer-árúsítás körülményei. Nem utolsó szempont a lakosság oktatása higiéniai és élelmiszerbiztonsági szempontból. A magasabb bevételt produkáló országokban megfékezhetőbb lenne az élelmiszer-pazarlás, ha az ellátási láncban hatékonyabb

lenne a kommunikáció, valamint a lakosság tájékoztatásával, oktatásával, a fogyasztók tudatosabbá válhatnának, mely a vásárlási szokásra, magatartásukra kihatással lehetnek (Gustavsson et al, 2011).

Wojciechowska-Solis és Smiglak-Krajewska (2020) szerint az élelmiszerpazarlás megfékezéséhez fontos a fogyasztók oktatása, tájékozottsága például arra vonatkozóan, hogy a milyen tárolási körülménnyel biztosított az élelmiszerek későbbi romlása, valamint azzal, ha körültekintők az élelmiszervásárlás és a menütervezés során. A Wojciechowska-Solis és Smiglak-Krajewska (2020) által készített élelmiszer-pazarlás és a fogyasztói oktatás közötti összefüggés felmérésében jelentős kapcsolatot figyeltek meg a jó minőségű pékáruk vásárlása és a között, hogy a fogyasztók igyekeznek elfogyasztani azt, hogy a magasabb áron vásárolt étel ne menjen kárba. A válaszadók jelezték, hogy a kenyérpazarlás megelőzéséről szóló oktatási kampányok jótékony hatást gyakorolnak magatartásukra.

Az élelmiszer-pazarlás megoldásához azonosítani kell a háztartásokban előforduló élelmiszer-pazarláshoz vezető tényezők jellegét és mértékét, és ezek alapos ismerete lehetővé teszi azt, hogy a fogyasztókat hatékonyan célzó oktatási programokat dolgozzunk ki és ezek megvalósításával csökkenhet az élelmiszer-hulladék mennyisége (Wojciechowska-Solis és Smiglak-Krajewska, 2020).

3.5 Vásárlói magatartás, szokások

A felgyorsult mindennapok kihatnak a fogyasztók vásárlási szokásaira is, ezért a boltok polcairól levesznek olyan termékeket is, amelyeket később nem fognak majd elfogyasztani, azonban a vásárlás pillanatában ennek nincsenek tudatában. Gyakori az érzelmek által vezérelt, néha megfontolatlan vásárlás, mint például az impulzusvásárlás: *„emlékezés hatására hozott impulzív döntésnél kellemes, korábbi tapasztalatok esetén vásárol az ember, vagy arra gondol, hogy szüksége lehet a jövőben a termékre, így tartalékot képez. A vásárlás élményszerűségének növelésével föltehetően növelhető az impulzusvásárlások száma is. Bizonyos kutatási eredmények szerint a beszerzések 40-50 %-a nem tervezett vásárlás, és ebből a tisztán impulzusvásárlás 10-20 %-ot tesz ki. A széles áruválaszték és az intenzív reklámozás hatására az új márkák kipróbálására nagy a csábítás - napi fogyasztási cikkek esetén. Kutatási eredményekből ugyanakkor azt is tudjuk, hogy minél kevesebb örömet jelent egy fogyasztónak*

a vásárlás, annál biztosabban alakul ki és stabilizálódik a bolt iránti hűség.”(Töröcsik M, 1995).

Çavuş és munkatársainak (2022) tanulmánya a COVID-19 világjárvány hatásait vizsgálta az otthoni élelmiszer-pazarlás témakörében. Összesen 1098 főnek tettek fel kérdéseket arra vonatkozóan, hogy a járvány hogyan befolyásolta a fogyasztási és ételkészítési szokásaikat, élelmiszer-vásárlásukat, mely hatással lehet a háztartásukban fellépő élelmiszer-pazarlás mértékére. A COVID-19 előtti helyzethez képest jelentősen megnöttek az élelmiszerre fordított költségek. Továbbá a háztartások nagy része kipróbálta az otthoni kenyérsütést is. Végeredményként csökkent az élelmiszer-pazarlás mértéke, az étkezések gyakorisága és az élelmiszervásárlás gyakorisága is. Nagyobb pazarlás volt megfigyelhető a pékáruk, készétel maradékok, valamint gyümölcsök és zöldségek tekintetében. A válaszadók az élelmiszer-pazarlás csökkentésére javasolták a körültekintő étkezés elkészítését és fogyasztását, a tudatosság növelését és az élelmiszer-vásárlási korlátozásokat. Összességében elmondható, hogy a világjárvány a háztartások kiadásainak szigorúbb tervezését, valamint az élelmiszer-előkészítéssel és -fogyasztással kapcsolatos szemléletváltását eredményezte, ami jelentősen csökkentette az élelmiszer-pazarlás mértékét (Çavuş et al, 2022).

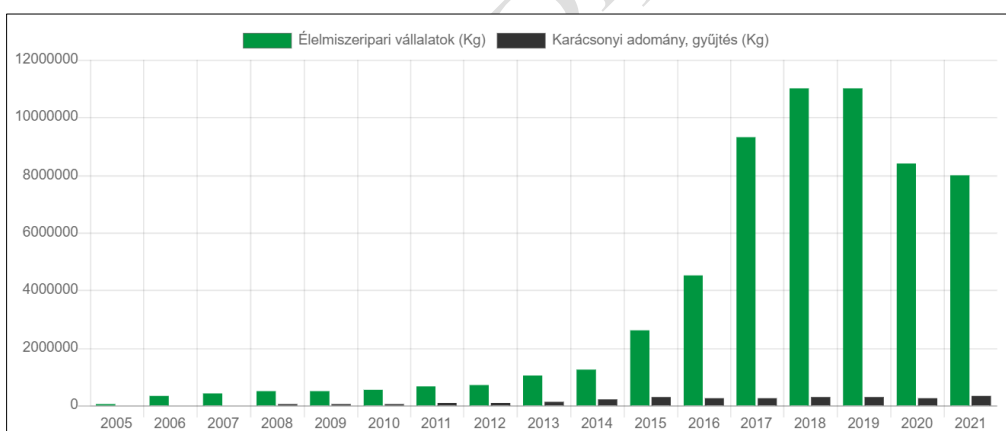
Koiser (2013) értekezése szerint az élelmiszer-pazarlásra az élelmiszervásárlás gyakorisága is hatással lehet. Ha a vásárlók napi rendszerességgel vásárolnak a boltokban, akkor csak az igazán szükséges mennyiségű friss élelmiszereket viszik haza, mellyel csökkenthető a nagy mennyiségű élelmiszer felhalmozása (Bauhus et al. 2012), így csökkenthető az élelmiszer-pazarlás is. Azonban ezzel egyéb költségek is járnak, mint például az üzemanyag és a vásárlásra fordított idő (Chaboud és Daviron, 2017). A vásárlónak mérlegelnie kell, hogy a több költséggel járó többszöri bevásárlást választja, kevesebb élelmiszer-pazarlással, vagy a heti egyszeri bevásárlás mellett elfogadja, hogy több élelmiszer-hulladék keletkezhet azért, mert a háztartás a tervezettnél kevesebb mennyiséget fogyaszt, vagy azért, mert előfordulhat, hogy az élelmiszert ki kell dobni a frissesség elvesztése miatt. Az élelmiszerpazarlás csökkentésének az az ára, hogy a nem-élelmiszer eredetű erőforrásokat használunk fel. Ezek a példák rávilágítanak arra, hogy gazdaságilag hatékony lehet bizonyos élelmiszervesztesség elfogadása, az erőforrások gazdaságosabb kihasználása miatt (Koester, 2013).

A fentebb említett svájci felmérés során a bevallott és a tényleges élelmiszer-hulladék mennyiségek közötti nagymértékű különbség azt igazolja, hogy olyan intézkedéseket kell kidolgozni, amelyek arra ösztönzik a polgárokat, hogy gondolják újra a szokásaikat, viselkedésüket és gyakorlataikat (Delley és Brunner, 2018).

3.6 Hazai kezdeményezések az élelmiszerpazarlás mérséklése érdekében

A Magyar Élelmiszerbank Egyesület egy magyar non-profit szervezet, mely 2005 óta működik az Európai Élelmiszerbankok Szövetségének tagjaként. Azzal a céllal hozták létre, hogy kapcsolatot teremtsen az országunkban felhalmozott élelmiszer-felesleg és az arra rászorulóknak között, mely elősegíti az élelmiszer-pazarlás és a nélkülözés mérséklését, valamint az ezzel járó összegyűjtés, raktározás és eljuttatás is a feladataik közé tartozik (Internet 5).

Működésük óta az országban összesen 89 400 tonnányi élelmiszert osztottak szét a rászorulóknak között, mely szállítmányok összes értéke több, mint 54 milliárd forint. A felajánlott adományok 550 darab karitatív szervezet közreműködésével több, mint 250 ezer emberhez jutott el 8000 tonna élelmiszeradomány 2021-ben (Internet 6).



1. ábra: A Magyar Élelmiszerbank Egyesület által adományozott élelmiszer mennyisége (Internet 6.)

A Magyar Élelmiszerbank Egyesület és az Agrárminisztérium közreműködésével Magyarországon elindította az *Élelmiszer Érték Fórumot* az élelmiszer-pazarlás és az élelmiszer-veszteség csökkentéséért. Feladatuk, hogy felhívják a figyelmet a téma jelentőségére és fontosságára, az érintett felek között az információáramlást erősítse, a témához kapcsolódó problémákat és lehetséges megoldásokat felismerje, valamint a magyarországi és nemzetközi jó gyakorlatokat és meglévő programokat felkutassa, bemutassa és felhasználja (Internet: 7).

Az emberi fogyasztásra nem alkalmas élelmiszerek elpazarlásának megakadályozása érdekében takarmányozási és energetikai megoldások szükségesek (Internet 8).

A STREFOWA (*Strategies to Reduce Food Waste in Central Europe*) egy három évig tartó program, melynek célja az élelmiszer-pazarlás csökkentése, valamint az élelmiszerek hasznosabb kezelése, illetve hogy az élelmiszerlánc szereplők az egész láncban hatásos eljárásokat dolgozzanak ki a közép-európai régióban. A programban öt különböző közép-európai országból (Ausztria, Csehország, Lengyelország, Magyarország, Olaszország) kilenc partner dolgozik együtt (Internet 9).

A NÉBIH és az Európai Unió LIFE (*L'Instrument Financier pour l'Environnement*) Környezetvédelmi alprogramjának pénzügyi támogatásának köszönhetően 2016-ban indult el a *Maradék nélkül* c. program, melynek célja az élelmiszerpazarlás mérséklése, a fogyasztók figyelmének felhívásával és tájékoztatásával, különböző kommunikációs eszközök segítségével. Az évek során számos kampányt dolgoztak ki, köztük az Iskolai Programot, mely során az általános iskolás korosztály figyelmét játékos kvizekkel és nyereményekkel hívják fel az élelmiszer-hulladék keletkezésének megelőzésére (Internet 10, Internet 11). A kampány összetett programja 300 ezer gyerekhez ért el írott, valamint elektronikus oktatási anyagok révén. E négy év alatt összesen 58 iskolában tartottak foglalkozásokat, melyben összesen 1800 kisiskolás és 110 tanár vett részt (Internet 12.).

A *Munch* nevű weboldalon és mobiltelefonos alkalmazáson keresztül éttermektől, pékségektől, élelmiszerüzletektől, boltoktól és szállodáktól a lakosság az el nem adott, de jó minőségű ételből összeállított csomagokat vásárolhat, kedvezményes áron. Ez egy jó kezdeményezés, az élelmiszer-pazarlás csökkentésére (Internet 13).

3.7 Jogszabályváltozások

A NÉBIH 2022-ben kiadott egy útmutatót a lejárt minőségmegőrzési idejű élelmiszerek fogyaszthatóságáról (Internet 14), melyet jogszabályi változás tesz lehetővé. Az élelmiszerlánc szereplőire kölcsönösen hasznos lehet ez az élelmiszermentés, hiszen a kidobásra ítélt, de még biztonságosan fogyasztható élelmiszerek a rászorulókhöz juthatnak, mellyel mérséklődik az élelmiszerpazarlás. A lejárt minőségmegőrzési idejű termékek biztonságosságáért a forgalmazó

felelős, aki a karitatív szervezet számára ajánlhatja fel a termékeket. Az útmutató kiemeli, hogy a lejárt minőségmegőrzési idejű terméket csak akkor fogyaszthatók el, ha megbizonyosodtunk róla, hogy biztonságos. Felhívja továbbá a lakosság figyelmét a minőségmegőrzési és fogyaszthatósági idő közötti különbségre is, elősegítve ezzel a fogyasztók tájékoztatását a két fogalom között.

4 Anyag és módszer

A 2016-os és a 2019-es évhez hasonlóan, a NÉBIH 2021-ben is felmérte a magyar háztartásokban keletkező élelmiszer-hulladék mennyiségét az Európai Unió által ajánlott FUSIONS módszertan szerint. A kutatás szinte a 2019-es megismétlése volt, azonban pár változást tartalmazott. A felmérésben részt vevő háztartásoknak hét egybefüggő napon kellett rögzíteni grammnyi pontossággal az élelmiszer-hulladék mennyiségét, ami az otthonukban keletkezett.

A felmérésben való részvétel regisztrációhoz volt kötve, mely a résztvevőknek nem járt semmilyen költséggel. A regisztráció során a háztartás képviselője megadta elérhetőségét, valamint választhatott, milyen módon (elektronikus vagy papír formájában) kívánja a hulladéknaplót vezetni. Ezt követően (figyelembe véve a választott kitöltési módot) elektronikusan vagy postai úton eljutott a háztartásokhoz egy 5 oldalas tájékoztató (mely tartalmazza a fontos tudnivalókat a felméréssel kapcsolatban) és a kitöltendő hulladéknaplót (lsd. 10. ábra). A 7 napos felmérés elkezdése előtt a háztartás képviselőjének fő tagjának egy anonim kérdőívet kellett kitöltenie, melyben szerepeltek olyan személyes adatok, mint például az életkorra, nemre, végzettségre, családi és pénzügyi állapotra vonatkozó adatok, melyek feltételezhetően befolyásolhatják a háztartás tagjainak viszonyát az élelmiszerrel, valamint hatással lehetnek a háztartásban keletkező élelmiszer-hulladék mennyiségére.

A hulladéknaplóban napi bontásban fel kellett tüntetni a hűtőszekrény hőmérsékletét, a megvendégelt személyek számát, az élelmiszer-hulladék jellegére vonatkozó pontos megnevezést (pl. romlott leves, penészes kenyér, hagymahéj, stb), annak mennyiségét, kezelési módját, tehát, hogy mi lett az élelmiszer-hulladék sorsa: szemét (sz), lefolyó (l), állat (á), komposzt (k), és annak típusát: elkerülhető (e), lehetségesen elkerülhető (le) és nem elkerülhető (ne). Továbbá, megjegyzésként olyan információkat kellett rögzíteni, hogy miért vált az adott élelmiszer-hulladékká. Az élelmiszer-hulladék mennyisége mellett meg kellett mérni a kommunális hulladék összes mennyiségét is, ha a szelektív hulladék külön gyűjtését is végzik, akkor azzal együtt kellett megadni a 7 nap alatt keletkezett hulladék mennyiségét.

A háztartások konyhai digitális mérleget, valamint hűtőhőmérőt kaptak korlátozott mennyiségben a felmérés könnyebb és gördülékenyebb lebonyolítása miatt, valamint a felmérésben való részvételt népszerűsítették a fenti eszközök és a további NÉBIH logóval kiadott ajándékok (jegyzetfüzet, toll, stb).

Az egyszerű azonosítás céljából regisztrációkor a résztvevők egy sorszámot kaptak, amit fel kellett tüntetni a hulladéknaplón, mely a későbbiekben a könnyebb nyomon követést szolgálta, így a hulladéknaplók összeegyeztethetők lettek az előzőleg kitöltött kérdőívekkel.

A felmérés 2021. november 15. és 2021. december 17. közötti időszakot vizsgálta, tehát körülbelül egy hónapnyi idő állt rendelkezésre a tagoknak a felmérés teljesítésére. A regisztrációkor vállaltak alapján.

Az élelmiszer-hulladékot megkülönböztetjük annak alapján, hogy milyen okból keletkeztek:

Elkerülhető élelmiszerhulladék volt minden, ami azért került kidobásra, mert az nem kellő gondossággal készült (pl. rossz konyhatechnológia), vagy például a tudatosság hiánya miatt az ételt jellegénél fogva túl sok ideig tárolják, nagyobb mennyiséget készítenek, mint amennyit meg tudnak enni (pl. megpenészedett, megromlott, megszáradt).

A **lehetségesen elkerülhető** élelmiszer csoportjába tartozott minden olyan élelmiszerrész, ami különböző egészségi állapot (fogazat, emésztés, stb.) miatt, valamint, kényelmi vagy tradicionális szempontból nem kerül elfogyasztásra. Jellemzően ilyen például a kenyér héja, csirke bőre, pizza széle, uborka héja, zsíros húsrész, stb.

A harmadik a **nem elkerülhető** élelmiszer-hulladék csoport volt, melyet jellegéből adódóan nem fogyasztunk el, vagy nem vagyunk képesek elfogyasztani (kávézacc, csont, banánhéj, narancshéj, stb).

A hulladékká vált élelmiszerek csomagolásának vizsgálatára közvetlenül nem, csak közvetetten került sor, a kommunális, valamint a szelektív hulladék lemérésével.

A kitöltött kérdőíveket és hulladéknaplókat Excel segítségével rögzítettük. Az összetettebb elemzésekhez a SPSS 22-es verziószámú programcsomagot alkalmaztam. Az elemzés során leíró statisztikai eszközökkel (átlag, szórás, medián, módusz, minimum, maximum, gyakoriság) és többváltozós statisztikai módszerekkel dolgoztam. A konfidencia-intervallumot 95%-os szinten határoztam meg.

1. táblázat: A résztvevők szocio-demográfiai összetétele

Résztevő Észak-Magyarországon élő háztartások száma: 17	
Az élelmiszer vásárlásért általában felelős válaszadók neme	Minta (%)
Nő	82,35%
Férfi	17,65%
Lakóhely	
Főváros (Budapest)	5,88%
Város	70,58%
Község, falu	23,53%
Háztartásban élők száma	
1	11,76%
2	23,53%
3	58,82%
4	5,88%
≥ 5	0%
Háztartásban élők számának átlaga	2,588 fő
A vásárlásért felelős személy életkora	
30 év alatti	17,64%
30 és 39 közötti	17,64%
40 és 59 közötti	29,41%
60 év feletti	35,29%
14 év alatti gyermek a háztartásokban	
Van	17,64%
Nincs	82,36%
A vásárlásért felelős személy legmagasabb iskolai végzettsége	
Általános iskola (8 vagy kevesebb osztály)	0%
Szakiskola (szakmunkás végzettség)	11,76%
Érettségi	41,17%
főiskolai, egyetemi oklevél	47,06%
A háztartások bevétele	
Alacsony	0%
Átlag alatti	11,76%
Átlagos	70,59%
Átlag feletti	17,65%
Magas	0%

5 Eredmények és értékelésük

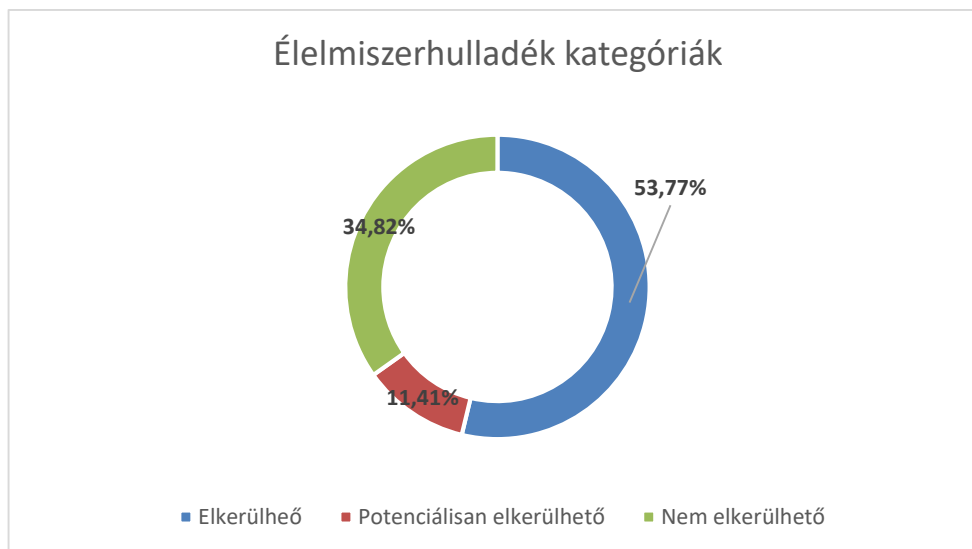
Vizsgálatom során Magyarország északi régiójában élő háztartásokat értékeltem ki, mely 17 háztartást jelent. Ennek során elemeztem a pékárutárolásra vonatkozó körülményeket, tárolási módokat, és azt, hogy a tárolás hogyan befolyásolta a sütőipari termékek pazarlását. Az eredmények értékelésekor megállapítást nyert, hogy a 17 Észak-Magyarország területén élő személy átlagosan **102,28 kg** élelmiszert pazarol. Ebből a mennyiségből 35,61 kg elkerülhető élelmiszer-hulladék keletkezett, azaz a mennyiség 34,81%-a megmenthető lett volna a kidobástól.

2. táblázat: Élelmiszer-hulladékok mennyisége és eloszlása halmazállapot szerint

	A résztvevő háztartások a 17 háztartás által megtermelt élelmiszerhulladék mennyisége (kg)		
Élelmiszer-hulladék	Szilárd	Folyékony	Összes (szilárd és folyékony)
Nem elkerülhető	37,972	1,562	39,534
Lehetségesen elkerülhető	7,195	0,228	7,423
Elkerülhető	18,098	4,392	22,49
Összes	63,265	6,182	69,447

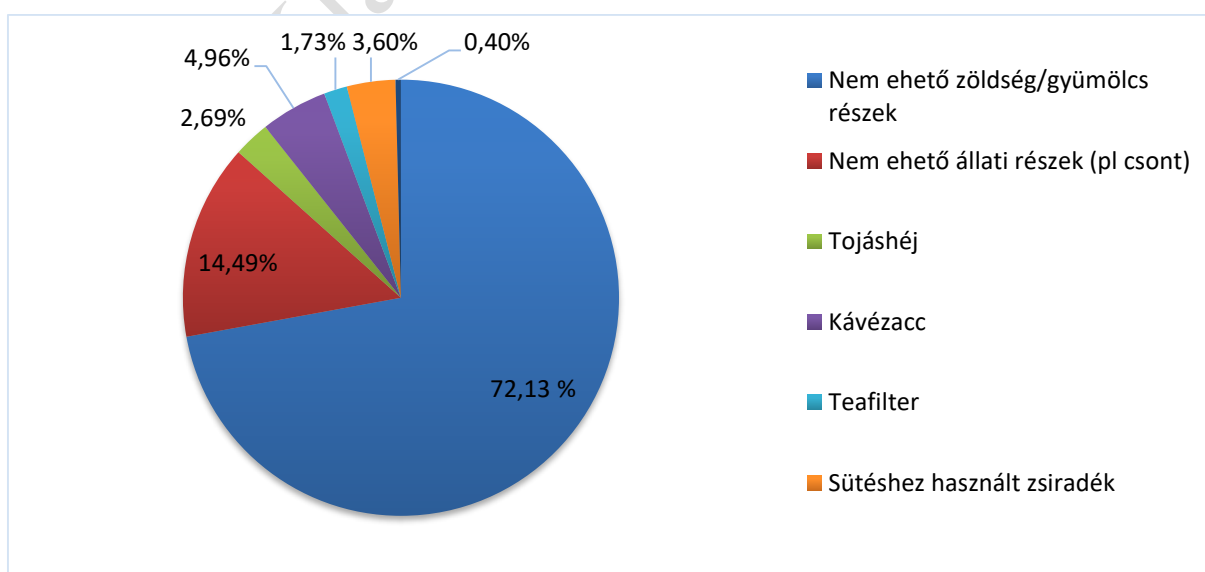
3. táblázat: Egy évre vetített élelmiszerhulladék termelés (becslés) extrapolálással

	Egy év alatt, egy fő által termelt élelmiszer-hulladék mennyisége (kg)		
Élelmiszer-hulladék	Szilárd	Folyékony	Összes (szilárd és folyékony)
Nem elkerülhető	53,23	1,77	55,00
Lehetségesen elkerülhető	11,42	0,25	11,67
Elkerülhető	27,80	7,81	35,61
Összes	92,45	9,83	102,28



2. ábra: A főbb élelmiszerhulladék kategóriák megoszlása

Az általam vizsgált 17 háztartás élelmiszerhulladék adatait összegezve azt kapjuk, hogy a szemétbe dobott élelmiszerek 34,82%-a nem elkerülhető jellegű volt, amely legnagyobb arányban a 3. ábrán látható elemekből állt össze. Ez valamivel alacsonyabb, mint a NÉBIH 2016-ban és 2019-ben végzett felmérésében kapott részarányok (Szabó-Bódi et al.; 2018; Kasza et al., 2020). Ezzel szemben a potenciális elkerülhető hulladék pedig jóval magasabb szeletet képvisel az élelmiszerhulladék tortából, több 11,41%-kal. Ennek oka az lehet, hogy a háztartások lakói között több olyan személy is szerepelt, akiknél a fogazatuk állapota nem tette lehetővé, hogy elfogyasszák a kenyérhéjat vagy az alma-, és körtehéjat.

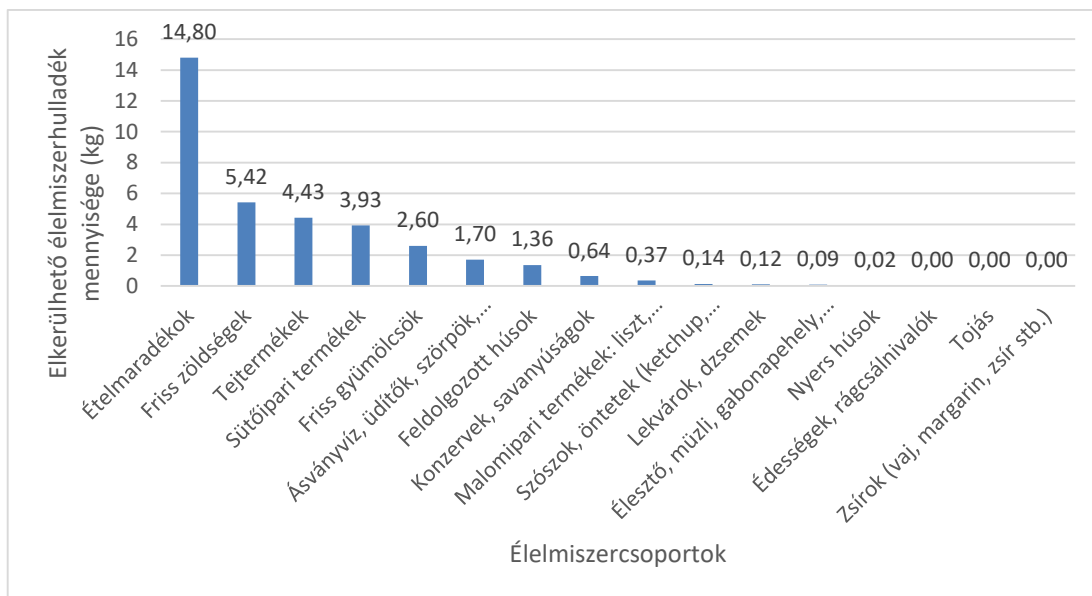


3. ábra: Nem elkerülhető élelmiszer-hulladékok eloszlása

A harmadik élelmiszerhulladék kategória, vagyis a tulajdonképpeni pazarlás, több mint a teljes élelmiszerhulladék feléért (53,77%) felelős a vizsgált háztartásokban. Ha az egy hét alatt rögzített mennyiséget extrapoláljuk, és egy évre vetítjük ki, továbbá korrigáljuk az adatokat a háztartások méretével, azt kapjuk, hogy az általam vizsgált régióban egy fő évente 35,61 kg élelmiszert vásárol meg, visz haza, tárol hűtve, főz meg felesleges. Éppen ez az a rész, amely tudatossággal, több odafigyeléssel, tudásszint növelésével csökkenthető volna, ezért dolgozatomban erre a részre koncentrálok, azon belül is nagyobb hangsúlyt fektetek az elkerülhető élelmiszerhulladékok képzeletbeli dobogóján helyet foglaló élelmiszerkategóriákra az eredmények kiértékelése során. A 4. táblázatban és a 3. ábrán az elkerülhető élelmiszerhulladék összetételét mutatom be részletesen, egy hétre, valamint egy évre vetítve.

4. táblázat: A 17 háztartás által egy hét alatt termelt elkerülhető élelmiszer-hulladék mennyisége és eloszlása (kg)

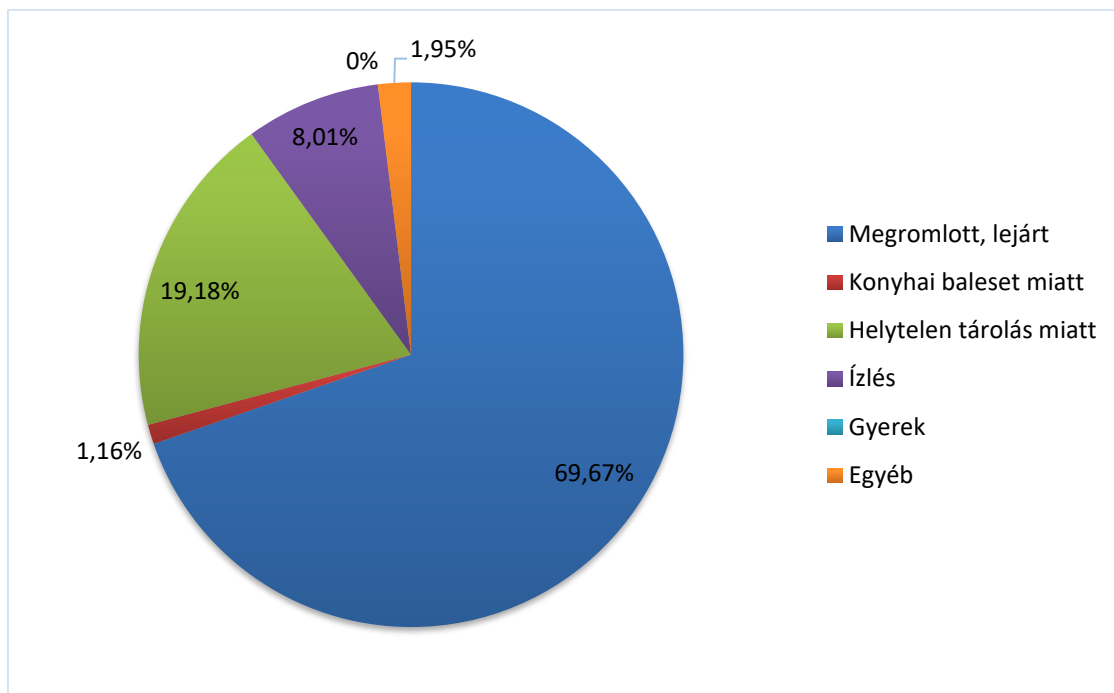
Elkerülhető élelmiszer-hulladék	Összes mennyiség (kg)	Százalék (%)
Ételmaradékok	9,366	41,65
Friss zöldségek	3,038	13,51
Sütőipari termékek	2,658	11,82
Tejtermékek	2,422	10,77
Friss gyümölcsök	2,127	9,46
Ásványvíz, üdítők, szörpök, kávé, tea	1,238	5,50
Feldolgozott húsok	0,854	3,80
Malomipari termékek: liszt, búzadara, zabpehely	0,241	1,07
Konzervek, savanyúságok	0,21	0,93
Lekvások, dzsemek	0,152	0,68
Szószek, öntetek (ketchup, mustár, salátaöntet, majonéz)	0,137	0,61
Élesztő, müzli, gabonapehely, mazsola, puffasztott rizs, sütőkeverék	0,03	0,13
Nyers húsok	0,018	0,08
Összes	22,49	100



4. ábra: A 17 háztartás által keletkezett elkerülhető élelmiszerhulladék mennyiségének megoszlása egy főre vonatkozóan évente

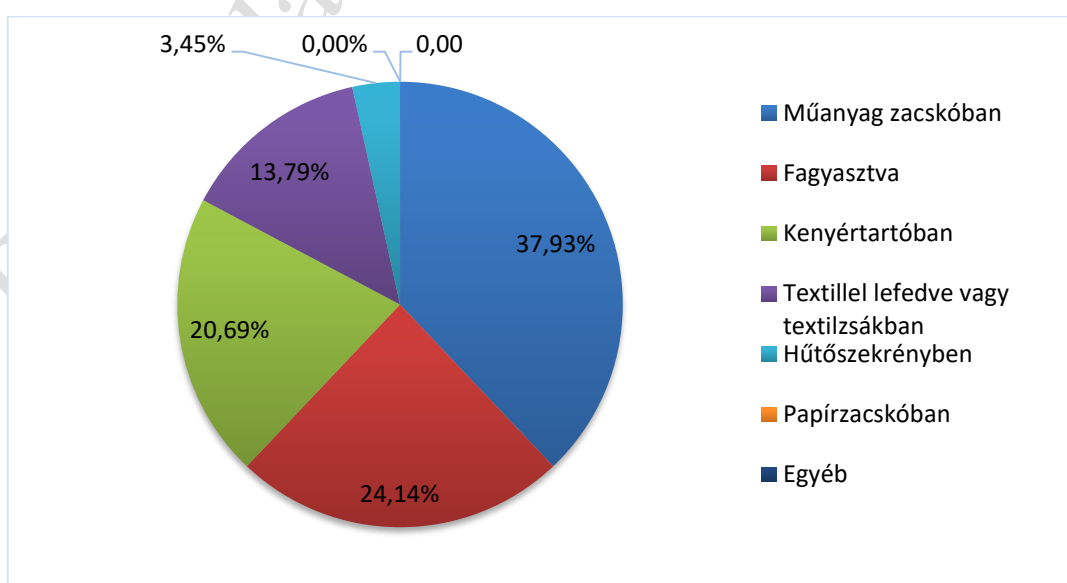
A 17 háztartás adatai szerint az elkerülhető élelmiszerhulladékok vizsgálatakor a legmagasabb arányban pazarolt élelmiszer a készételek, ételmaradékok voltak, mely 45,5%-ban alkotja ezt az élelmiszercsoportot. Ezt követi a friss zöldségek (16,6%), majd a tejtermékek (13,6%), végül a sütőipari termékek csoportja (12,0%). A legkevésbé pazarolt élelmiszercsoport a zsírok (vaj, margarin, zsír, stb.), tojás, édességek, nyers húsok voltak. Ez a sorrend nagyrészt követi a NÉBIH által 2016-ban és 2019-ben rögzített adatokat, bár 2019-ben a sütőipari termékek kategóriája a jóval „előkelőbb” második helyet foglalta el a „ranglistán” 17,62%-os részaránnyal (Kasza et al., 2020).

A dolgozatomban kiemelt figyelmet szentelek a sütőipari termékek pazarlásának. Összegeztem és kategóriákba rendeztem a hulladéknaplóban a háztartások által saját megfogalmazásukban megadott okokat, hogy miért került a szemetesbe az adott pékáru (6. ábra). A leggyakoribb eset (69,67%), hogy „logisztikai baleset” történik: túl sokat vásárolnak vagy megfelelnek róla, ezért megromlik, megpenészedik. Ezt a helytelen tárolás követi a sorban (19,18%), amikor a nem megfelelő körülmények miatt a pékáru megszárad. A kidobás indoka sokszor az ízlésnek tudható be (8,01%): nincs kedvük másnapos kenyeret enni, vagy olyan kenyérszeletet, amit valaki a háztartásból már megkezdett. Kisebb arányban előfordulnak konyhai balesetek (1,16%), amikor például odaég a piritós, a kenyér a földön landol, illetve egyéb nem tipikus indokok (1,95%).



5. ábra: A 17 háztartás elkerülhető pékáru-pazarlásának okai

A sütőipari termékekre vonatkozó adatgyűjtést a hulladéknaplón kívül még kiegészítette egy további kérdés, amelyet más kérdések mellett a bemeneti kérdőívben helyeztünk el: „Az Ön háztartásában hogyan tárolják a különböző sütőipari termékeket (pl. kenyér, zsemle, kifli)? (A 2 legjellemzőbb tárolási módot jelölje meg!)”. A kérdésre adott válaszok megoszlását az 5. ábra foglalja össze.



6. ábra: A 17 háztartásra jellemző pékárutárolás

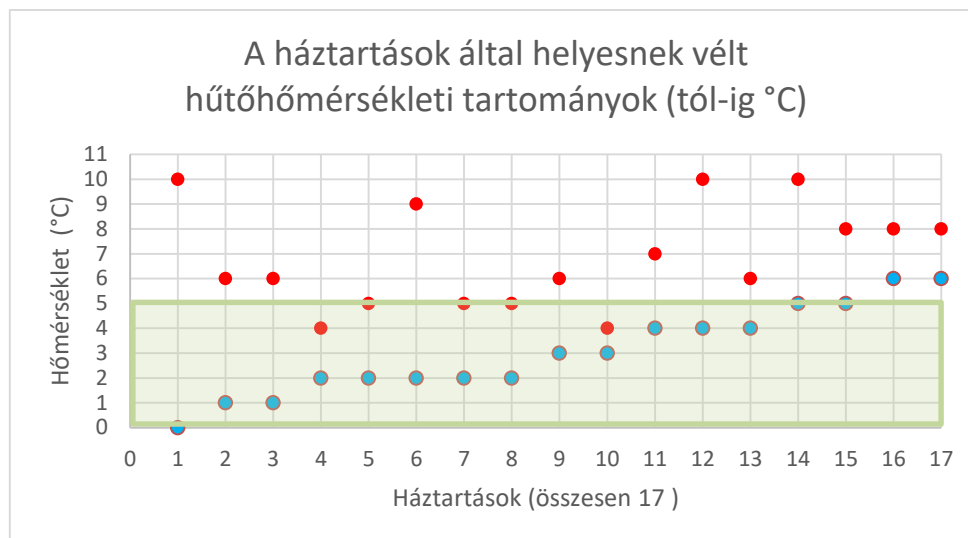
A leggyakoribb pékárutárolási mód a műanyag zacskóban történő tárolás volt (37,9%), majd ezt követte a fagyasztás (24,1%) és a kenyértartóban történő tárolás (20,69%). Kevés háztartásra volt jellemző a textillel lefedés vagy a textilzsákban tárolás (13,79%), valamint a hűtőszekrényben tárolás (3,45%). Egyik háztartásra sem volt jellemző a papírzacskóban tárolás (0%).

Megvizsgáltam azt is, hogy a tárolási gyakorlatok fényében hogyan alakult az adott háztartásban az elpazarolt sütőipari termékek mennyisége, amelyhez független mintás T-próbát alkalmaztam. A kapott adatokat az 5. táblázatban foglaltam össze, amelyek alapján elmondható, hogy statisztikailag szignifikáns eltérést csak a műanyag zacskó ($p=0,015$) és a kenyértartó ($p=0,004$) javára tudtunk azonosítani a pazarlás megelőzés szempontjából. Ezt a két módszert gyakran kombinálva is alkalmazzák. A műanyag zacskó kiszáradást csökkentő hatását tehát a szakirodalmi részben Alpers és munkatársai (2021) közzétett eredmények igazolják, hanem a pazarlás mértéke is.

5. táblázat: Az elpazarolt sütőipari termékek mennyiségének alakulása a pékáru tárolási gyakorlatok függvényében

Tárolási mód	Sütőipari termékekből elpazarolt élelmiszerhulladék heti mennyisége a tárolási módok függvényében (g)				
	Alkalmazza		Nem alkalmazza		p-érték
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
Műanyag zacskó	77,091	161,447	301,667	488,139	0,015
Fagyasztva	192,857	458,079	130,8	203,573	0,231
Kenyértartóban	300,167	502,56	77,909	139,009	0,004
Textillel lefedve vagy textilzsákban	135,5	223,81	162,769	352,999	0,686
Hűtőszekrényben	162,875	330,281	52	na	na
Papírzacskóban	na	na	na	na	na

A bemeneti kérdőívben kitértünk a hűtő helyes hőmérséklet tartományára: arra voltunk kíváncsiak, vajon a háztartások milyen tudással rendelkeznek ezzel kapcsolatban. A válaszként adott tartományokat a 7. ábrán jelenítettem meg összevetve az ajánlott hűtőhőmérséklet tartománnyal.



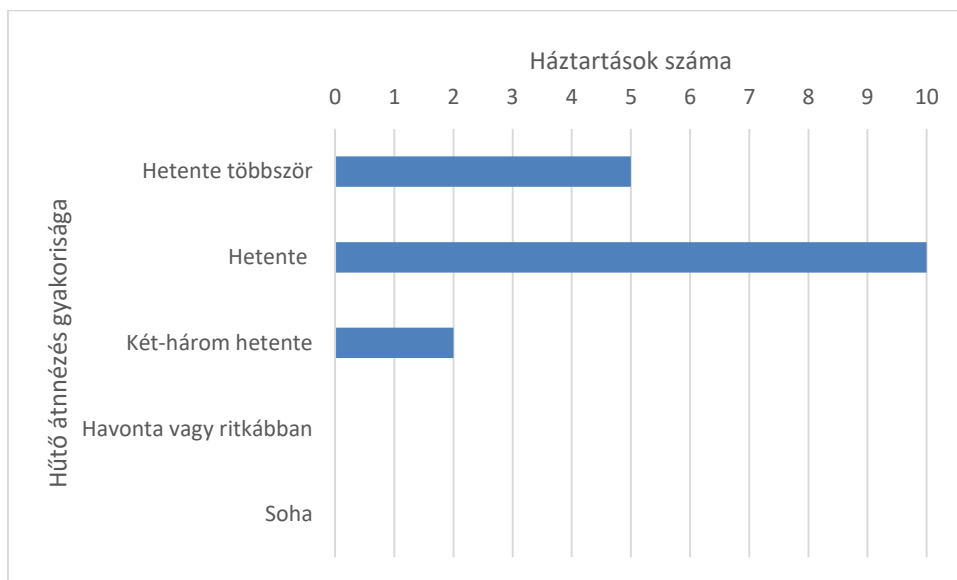
7. ábra: A háztartások által becsült megfelelő hűtőhőmérsékleti tartomány.

A 17 háztartásból 70,5% jól becsülte meg a hűtőszekrény megfelelő hőmérséklettartományát. A 6. ábrán jól láthatók a háztartások becslései, valamint a NÉBIH ajánlása szerinti 0-5°C-ig terjedő hőmérséklettartomány. Független T-próbával vizsgáltam, hogy azok, akik ismerik a helyes hűtőhőmérséklet tartományt, kevesebbet pazarolnak-e, mint akik nem, és ugyanezt külön vizsgáltam az elpazarolt készülék kategória (túl magas hűtőhőmérsékletnél gyorsabban romlik) esetében is, azonban egyik tekintetében sem volt statisztikailag szignifikáns a kapott eredmény (6. táblázat). Ugyanakkor meg kell jegyeznünk, hogy a hűtőtartomány helyes ismerete nem garantálja azt, hogy az adott háztartásban megfelelő hőmérsékleten működik a hűtőszekrény. Bár egyes modern berendezéseknek tartozéka a beépített digitális hőmérő, a legtöbb esetben nincs információnk a hűtőnk állapotáról, csak egy skálázott szabályozó gomb áll rendelkezésünkre, amely akár meg is tévesztheti a fogyasztót, hiszen nem azt a számot mutatja, amely hőmérsékletre azt beállítani szeretnénk.

6. táblázat: Pazarlás mennyisége összevetve a hűtőhőmérséklet helyes tartományának ismeretével.

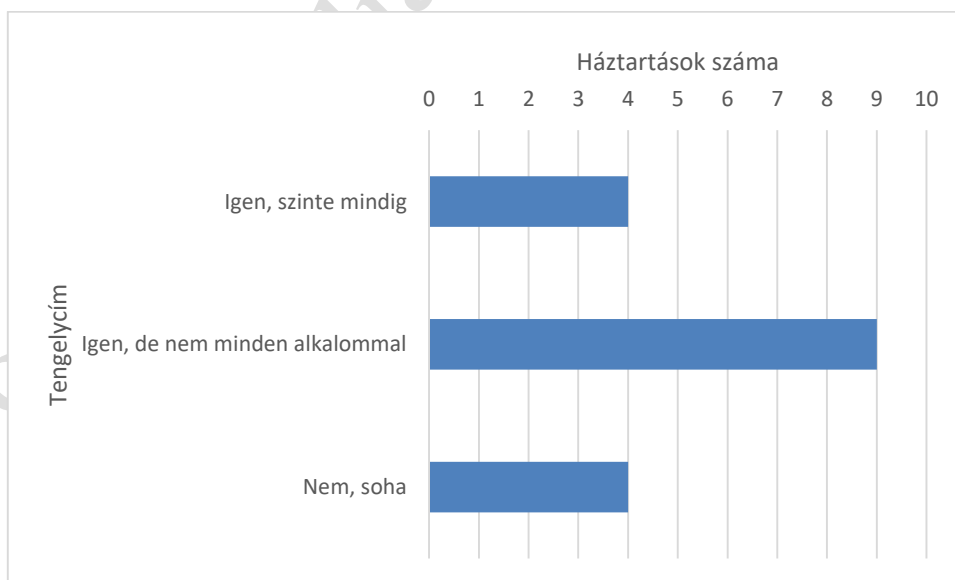
Pazarlás mértéke (g/hét)	Hűtőhőmérséklet tartomány				
	Helyesen ismeri		Nem ismeri		p-érték
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
Összes elkerülhető	947,2	1096,388	1479,5	1876,556	0,406
Készételek	437.8	333.086	598.083	916.657	0.157

A bemeneti kérdőívben még az alábbiakban bemutatott (8. és 9. ábra) kérdéseket is vizsgáltuk a résztvevő háztartások kapcsán.



8. ábra: Válaszok gyakorisága arra a kérdésre, hogy: „Milyen gyakran nézi(k) át a hűtő tartalmát, hogy ne maradjon benne olyan étel, ami tönkremehet?”

A háztartások 29%-a hetente többször, 58,8%-a, hetente, 11,7%-a pedig két-három hetente ellenőrzi a hűtője tartalmát. Nem volt olyan háztartás, aki azt mondta volna, hogy havonta, vagy ritkábban, vagy éppen soha nem ellenőrzi a hűtőjében lévő élelmiszereket.



9. ábra: Válasz gyakorisága arra a kérdésre, hogy: „Le szokták fagyasztani az élelmiszer-, illetve ételmaradékokat későbbre?”

Az ételek lefagyasztására vonatkozó kérdés során a háztartások 52,9%-a, több, mint fele válaszolta azt, hogy le szokta fagyasztani az élelmiszer-illetve ételmaradékokat, azonban ez nem rendszeres. A háztartások 29,5%-a szinte mindig lefagyasztja a megmaradt ételeket, valamint ugyanennyi százalékuk egyáltalán nem teszi el későbbre a maradékokat.

A felmérésben résztvevő háztartások analóg hűtőhőmérőt kaptak, annak érdekében, hogy le tudják jegyezni az otthonukban a hűtőtárolás hőmérsékletét. Azonban a hőmérőről később kiderült, hogy pontatlanul mér, ezért a hűtőhőmérséklettel összefüggő élelmiszer-hulladék mennyiségeket a munkám során nem értékeltem, csupán az általuk becsült értékre támaszkodtam.

Ezen adatokat is összevettem az elpazarolt élelmiszerek mennyiségével, ahol ANOVA-próbát alkalmaztam. Az eredményeket a 3. és 4. táblázatban mutatom be, amely alapján nincs statisztikailag szignifikánsan kimutatható eltérés az elpazarolt mennyiségek között, ha valaki gyakrabban tekinti át a hűtő tartalmát, illetve ha lefagyasztja a maradékokat. A kapott eredmény a túl kicsi mintaszámból, és a kiugró értékek megtartásából is adódhat.

7. táblázat: Az elpazarolt mennyiségek a hűtő átnézés gyakoriságával összevetve.

		Élelmiszer kategória (g/hét)	
		Összes elkerülhető (átlag/szórás)	Készétel (átlag/szórás)
Hűtő átnézés gyakorisága	Hetente többször (n=5)	473,400 370,071	211,600 220,719
	Hetente (n=10)	1815,200 2041,819	824,600 925,875
	Két-három hetente (n=2)	985,500 464,569	31,000 43,851
	Havonta vagy ritkábban (n=0)	na	na
	Soha (n=0)	na	na
Levene-teszt szignifikancia		0,038	0,110
ANOVA szignifikancia		0,346	0,277

8. táblázat: Elpazarolt mennyiség a fagyasztási gyakorlatokkal összevetve.

		Élelmiszer kategória (g/hét)
		Összes elkerülhető (átlag/szórás)
Fagyasztás alkalmazása	Szinte mindig (n=4)	811,250 540,116
	Nem mindig (n=9)	2010,222 2058,684
	Soha (n=4)	288,250 246,929
Levene-teszt szignifikancia		0,015
ANOVA szignifikancia		0,184

A résztvevő háztartásokat arra kértük, hogy összegezzék az egy hetes mérés során gyűjtött tapasztalataikat. A kapott szabad szavas válaszokban szereplő említések csoportosítását követően azt kaptam, hogy a válaszadók 35,3%-a jobban fog figyelni a jövőben az élelmiszerpazarlás elkerülésére, 29,4% szerint kevés hulladékot termelt, 8,89% több hulladékot termelt, mint ahogy azt a mérés előtt gondolta. Továbbá 23,5% szerint hasznosnak és tanulságosnak ítélte meg a felmérést.

A résztvevők ígéretük szerint nagyobb figyelmet fordítanak a felmérés során tapasztaltak miatt a bevásárlás megtervezésére, heti menü készítésére (ezzel is elkerülve a túlvásárlást), az otthon készített ételadagok okosabb beosztására, a megfelelőbb élelmiszertárolásra, valamint a termékek minőségmegőrzési- és fogyaszthatósági idejének ellenőrzésére.

6 Következtetések és javaslatok

A kapott eredmények alapján javasolható, hogy folytatni kell az élelmiszer-pazarlás megelőzésére vonatkozó kampányokat, ismeretterjesztő programokat. Ezzel elősegítve a jó gyakorlatokat az élelmiszerbiztonság témakörében. Az eredményekből látszik, hogy az élelmiszerek kidobásának oka legnagyobb arányban olyan tényezőkre vezethetők vissza, melyeket rutinból végzünk. Ezekre felnőtt korban már nehezen lehet hatni, mert a fogyasztók szemlélete gyermekkorban kezd kialakulni, hiszen a felnőtt ember rutinos, nehéz kizökkenteni a megszokásból. A NÉBIH által szervezett iskola programokkal, a gyermekeknek szóló kvízzjátékokkal, nyereményekkel a már gyermekkorban kialakulhat egy rutin, mely egész életében végigkíséri majd.

Fontos a kampányokkal hangsúlyozni a helyes élelmiszertárolás körülményeit, ezen belül is főleg a hűtőhőmérséklet helyes beállítását, melyre vonatkozóan már számos segítség rendelkezésre áll az interneten, hűtőberendezés márkájától és típusától függően.

7 Összefoglalás

A Földünkön jelen lévő szélsőségek miatti egyenlőtlenségek miatt számos globális problémával nézünk szembe. Az éhezés és az elhízás komoly gondot jelent a társadalmunkban, melyben szerepet kap az élelmiszerpazarlás témaköre és az általa okozott környezetterhelés. Azért, hogy elősegíthessük az élelmiszerpazarlás mérséklését, fontos megismernünk a fogyasztók magatartását és élelmiszerhez való viszonyukat, hiszen az élelmiszerhulladékok keletkezéséért nagyrészt a háztartások, tehetők felelőssé.

Az élelmiszerhulladék keletkezésének mérsékléséhez számos tényező szükséges, azonban az egyik legfontosabb az, hogy a vásárlóknak tudatosabbnak kell lenniük. Ez a tudatosság az ismeretek bővítésével, tanulással és odafigyeléssel elsajátítható, azonban némi nehézséggel is jár. Ilyen nehézség például a megszokott életünkben való kizökkenés, valamint a nagyobb odafigyeléssel járó nehézségek. Ahhoz, hogy felismerjék a problémát és ténylegesen tisztában legyenek az élelmiszer-pazarlással, jó megoldás a hulladéknapló vezetése, hiszen egyszerre Az első lépés talán a heti menü készítése, bevásárlólista írásával, így elkerülhető lehet a túlvásárlás és a nagy mennyiségű ételek készítése. A bevásárlólista segítségével elkerülhető az impulzusvásárlás, az akciós termékek nagy mennyiségű vásárlása.

Dolgozatomban feltártam az élelmiszerpazarlás témakörét, a pazarlás főbb okait, valamint ismertettem a magyarországi és nemzetközi felmérésekből származó élelmiszerhulladékok mennyiségét. A NÉBIH közreműködésével a 17 háztartás élelmiszerpazarlását tártam fel, hogy a háztartási gyakorlatok hogyan befolyásolják az élelmiszer-hulladék mennyiségét, az élelmiszerhulladékuk megismerése nyomán. Vizsgáltam a háztartások által termelt élelmiszerhulladék mennyiségét, valamint hogy az élelmiszerek miért kerültek kidobásra. Ennek eredményeként egy fő átlagosan egy év alatt 102,28 kg élelmiszerhulladékot termel, melyből 55,0% nem elkerülhető, 11,67% lehetségesen elkerülhető és 35,61% elkerülhető lett volna.

A 17 háztartás adatai szerint az elkerülhető élelmiszerhulladékok vizsgálatakor a legmagasabb arányban pazarolt élelmiszerek a készételek, ételmaradékok voltak, ezt követi a friss zöldségek, majd a tejtermékek, végül a sütőipari termékek csoportja. A legkevésbé pazarolt élelmiszercsoport a zsírok (vaj, margarin, zsír, stb.), tojás, édességek, nyers húsok voltak.

A háztartások megbecsülték a helyes hűtőhőmérsékleti tartományt, így a 17 válaszadóból 12 jól becsülte meg az értéket. Ezzel vizsgáltam, hogy azok, akik ismerik a helyes

hűtőhőmérséklet tartományt, kevesebbet pazarolnak-e, mint akik nem, és ugyanezt külön vizsgáltam az elpazarolt készétel kategória esetében is, azonban egyik tekintetében sem volt statisztikailag szignifikáns a kapott eredmény. Vizsgáltuk a háztartások hűtő-ellenőrzési gyakoriságát valamint az általuk pazarolt élelmiszer-hulladék mennyiségét. Ennek során a háztartások több mint fele hetente, harmada hetente többször, majd kis része pedig két-háromhetente. Nem volt olyan háztartás, aki azt mondta volna, hogy havonta, vagy ritkábban, vagy éppen soha nem ellenőrzi a hűtőjében lévő élelmiszereket. A hűtő-ellenőrzés gyakorisága és a keletkezett hulladék mennyisége között összefüggést nem tudtunk felállítani.

Specifikusan elemeztem, hogy a különböző pékárutárolási módok alkalmazásával (műanyag zacskóban, kenyértartóban, lefagyasztással, textillel való lefedéssel vagy textilzsákkal, papírzacskóban és hűtőszekrényben való tárolással) melyik az a módszer, ami megakadályozza a termékek korai romlását. Ennek során megállapítást nyert, hogy a kenyértartóban valamint műanyag zacskóban történő tárolás bizonyult kedvező tárolási módoknak.

Remélem, hogy munkámmal sikerült felhívnom a figyelmet az élelmiszerpazarlás témakörére, mint globális mértékű probléma, és szívből remélem, hogy a háztartások a felmérés során tapasztaltakból tanultak, és a jövőben ezt hasznosítani tudják, különösen, ha élelmiszer-pazarlásról van szó.

8 Mellékletek

8.1 Hulladéknapló

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	HULLADÉKNAPLÓ 2021 (Megjegyzés: a megadott sorok száma tetszőlegesen bővíthető)							
	Dátum	Hűtőhőmérséklet (°C)	Vendégek száma	Megnevezés	Mennyiség (gramm)	Kezelés módja (Szemét/ Lefolyó/ Állat/ Komposzt)	Típus Elkerülhető (E)/ Nem elkerülhető (NE)/ Lehetségesen elkerülhető (LE)	Miért került a kukába?
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8	2021. __. __.		0					
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15	2021. __. __.		0					
16	2021. __. __.		0					
17								
18	2021. __. __.		0					
19								
20								
21	2021. __. __.		0					
22								
23								
24	2021. __. __.		0					
25								
26	2021. __. __.		0					
27								
28	1 HÉT ALATT ÖSSZEGYÜLT EGYÉB HULLADÉKOK (pl. üveg, papír, fémek, beleértve az élelmiszerek csomagolását is)							Kilogramm
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								

10. ábra: Hulladéknapló minta

9 Irodalomjegyzék

1. Abeliotis, K., Lasaridi, K., Boikou, K., & Chroni, C. (2019). Food waste volume and composition in households in Greece. *Glob. Nest J*, 21, 399-404.
2. Alpers, T., Kerpes, R., Frioli, M., Nobis, A., Hoi, K. I., Bach, A., ... & Becker, T. (2021). Impact of Storing Condition on Staling and Microbial Spoilage Behavior of Bread and Their Contribution to Prevent Food Waste. *Foods*, 10(1), 76.
3. Bauhus, J., Christen, O., Dabbert, S., Gauly, M., Heißenhuber, A., Hess, J., ... & Weingarten, P. (2012). Ernährungssicherung und nachhaltige Produktivitätssteigerung: Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz–Januar 2012. *Berichte über Landwirtschaft: Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, 90(1), 5-34.
4. Berjan, S., Mrdalj, V., El Bilali, H., Velimirovic, A., Blagojevic, Z., Bottalico, F., ... & Capone, R. (2019). Household food waste in Montenegro. *Italian Journal of Food Science*, 31(2).
5. Bódi, B., Zsoldos, L., & Kasza, G. (2013) *Élelmiszerhulladékok csökkentésének lehetőségei-kutatásmódszertani megfontolások.*
6. Borbély, C., & Göbel, R. (2021). The Examination of Food Waste Behaviour in Hungarian Households. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 10(1), 6-9.
7. Capone, R., El Bilali, H., Debs, P., Bottalico, F., Cardone, G., Berjan, S., ... & Ali Arous, S. (2016). Bread and bakery products waste in selected Mediterranean Arab countries. *Am. J. Food Nutr*, 4, 40-50.
8. Çavuş, O., Bayhan, I., & Ismail, B. B. (2022). An Overview of the Effect of Covid-19 on Household Food Waste: How Does the Pandemic Affect Food Waste at the Household Level?. *International Journal on Food System Dynamics*, 13(1), 1-16.
9. Chaboud, G., & Daviron, B. (2017). Food losses and waste: Navigating the inconsistencies. *Global Food Security*, 12, 1-7.
10. Colwell, K. H., Axford, D. W. E., Chamberlain, N., & Elton, G. A. H. (1969). Effect of storage temperature on the ageing of concentrated wheat starch gels. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 20(9), 550-555.

11. Delley, M., & Brunner, T. A. (2018). Household food waste quantification: comparison of two methods. *British Food Journal*.
12. Desa, U. N. (2016). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*.
13. Evans, D. (2012). *Beyond the throwaway society: Ordinary domestic practice and a sociological approach to household food waste*. *Sociology*, 46(1), 41-56.
14. Gustafsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., & Emanuelsson, A. (2013). *The methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste—extent, causes and prevention*—FAO, 2011.
15. Gustavsson, J., Bos-Brouwers, H., Timmermans, T., Hansen, O. J., Møller, H., Anderson, G., ... & Redlingshofer, B. (2014). *FUSIONS Definitional framework for food waste—full report*. Project report FUSIONS.
16. Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste*.
17. Kasza, G., Dorkó, A., Kunszabó, A., & Szakos, D. (2020). Quantification of household food waste in Hungary: A replication study using the FUSIONS methodology. *Sustainability*, 12(8), 3069.
18. Koester, U. (2013). Total and per capita value of food loss in the United States—comments. *Food Policy*, 41, 63-64.
19. Koivupuro, H. K., Hartikainen, H., Silvennoinen, K., Katajajuuri, J. M., Heikintalo, N., Reinikainen, A., & Jalkanen, L. (2012). Influence of socio-demographical, behavioural and attitudinal factors on the amount of avoidable food waste generated in Finnish households. *International journal of consumer studies*, 36(2), 183-191.
20. Lipinski, B., Hanson, C., Waite, R., Searchinger, T., & Lomax, J. (2013). *Reducing food loss and waste*.
21. Moeser, A., & Yildiz, J. (2015). Still edible. Consumer behaviour and knowledge on handling food. *Er-nahrungs Umschau*, 62(4), 52-58.
22. Nováková, P., Hák, T., & Janoušková, S. (2021). An Analysis of Food Waste in Czech Households—A Contribution to the International Reporting Effort. *Foods*, 10(4), 875.
23. Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 365(1554), 3065-3081.

24. Parizeau, K., von Massow, M., & Martin, R. (2015). Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in Guelph, Ontario. *Waste management*, 35, 207-217.
25. Quested, T. E., Marsh, E., Stunell, D., & Parry, A. D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 43-51.
26. Robinson, M., & Rowan, E. (2015). Roman food remains in archaeology and the contents of a Roman sewer at Herculaneum. *A companion to food in the ancient world*, 89, 105.
27. Schmidt, T., Schneider, F., Leverenz, D., & Hafner, G. (2019). *Lebensmittelabfälle in Deutschland–Baseline 2015–* (No. 1421-2019-3901).
28. Schneider, F. (2013). Review of food waste prevention on an international level. *Waste Res. Manag.* 166, 187–203.
29. Silvennoinen, K., Katajajuuri, J. M., Hartikainen, H., Heikkilä, L., & Reinikainen, A. (2014). Food waste volume and composition in Finnish households. *British Food Journal*.
30. Stenmarck, Å., Jensen, C., Quested, T., Moates, G., Buksti, M., Cseh, B., ... & Östergren, K. (2016). Estimates of European food waste levels. IVL Swedish Environmental Research Institute.
31. Szabó-Bódi, B., Kasza, G., & Szakos, D. (2018). Assessment of household food waste in Hungary. *British Food Journal*.
32. Törőcsik, M. (1995). A vásárlási döntések típusai. *Marketing & Menedzsment*, 29(6), 28-33.
33. Wojciechowska-Solis, J., & Smiglak-Krajewska, M. (2020). Consumer education and food waste: An example of the bakery market-the case of young consumer.
34. Zhongming, Z., & Wei, L. (2021). *UNEP Food Waste Index Report 2021*.

10 Törvények, rendeletek, szabványok

1. *AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2008/98/EK IRÁNYELVE a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről (2008. november 19.) 2022.03.03. hatályos állapota*

Tóth Klaudia Diplomamunka

11 Internetes források:

Internet 1: https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf

(2022. 04. 03.)

Internet 2: <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-12/Down-the-drain.pdf> (2022.04.02)

Internet 3:

<https://zerowastescotland.org.uk/sites/default/files/The%20food%20we%20waste%20in%20Scotland%20-%20full%20report.pdf>

Internet 4: <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-07/WRAP-Food-labelling-guidance.pdf>

2022.04.07.

Internet 5: https://www.elelmiszerbank.hu/hu/rolunk/kik_vagyunk.html 2022.04.09

Internet 6: <https://www.elelmiszerbank.hu/hu/eredmenyeink.html> 2022.04.10

Internet 7: <https://www.azelelmiszerertek.hu/> 2022.04.09

Internet 8: <https://www.azelelmiszerertek.hu/hatter> 2022.04.09

Internet 9: <http://www.reducefoodwaste.eu/guideline-consumer.html> 2022.04.09

Internet 10: <https://maradeknelkul.hu/> 2022.04.10

Internet 11: <https://lifepalyazatok.eu/maradek-nelkul.html> 2022.04.10

Internet 12: <https://portal.nebih.gov.hu/-/folytatodik-a-nebih-elelmiszerpazarlas-elleni-programja-a-maradek-nelkul> 2022.04.10

Internet 13: <https://munch.hu/> 2022.04.09

Internet 14: <https://portal.nebih.gov.hu/-/hianypotlo-lejarati-utmutatot-allitott-ossze-a-nebih> 2022.04.25.

Internet 15: https://www.lovefoodhatewaste.com/article/chill-fridge-out?fbclid=IwAR3JrvIUjdMTicXILlBBNhl_lhd90e1iKIq9dylVsSNGRgrHOu1wP614vXc 2022.04.25.

12 Ábrajegyzék

1. ábra: A Magyar Élelmiszerbank Egyesület által adományozott élelmiszer mennyisége (Internet 6.)	17
2. ábra: A főbb élelmiszerhulladék kategóriák megoszlása	23
3. ábra: Nem elkerülhető élelmiszer-hulladékok eloszlása	23
4. ábra: A 17 háztartás által keletkezett elkerülhető élelmiszerhulladék mennyiségének megoszlása egy főre vonatkozóan évente.....	25
5. ábra: A 17 háztartás elkerülhető pékáru-pazarlásának okai	26
6. ábra: A 17 háztartásra jellemző pékárutárolás.....	26
7. ábra: A háztartások által becsült megfelelő hűtőhőmérsékleti tartomány	28
8. ábra: Válaszok gyakorisága arra a kérdésre, hogy: „Milyen gyakran nézi(k) át a hűtő tartalmát, hogy ne maradjon benne olyan étel, ami tönkremehet?”	29
9. ábra: Válasz gyakorisága arra a kérdésre, hogy: „Le szokták fagyasztani az élelmiszer-, illetve ételmaradékokat későbbre?”	29
10. ábra: Hulladéknapló minta	35

13 Táblajegyzék

1. táblázat: A résztvevők szocio-demográfiai összetétele	21
2. táblázat: Élelmiszer-hulladékok mennyisége és eloszlása halmazállapot szerint	22
3. táblázat: Egy évre vetített élelmiszerhulladék termelés (becslés) extrapolálással	22
4. táblázat: A 17 háztartás által egy hét alatt termelt elkerülhető élelmiszer-hulladék mennyisége és eloszlása (kg).....	24
5. táblázat: Az elpazarolt sütőipari termékek mennyiségének alakulása a pékáru tárolási gyakorlatok függvényében	27
6. táblázat: Pazarlás mennyisége összevetve a hűtőhőmérséklet helyes tartományának ismeretével.....	28
7. táblázat: Az elpazarolt mennyiségek a hűtő átnézés gyakoriságával összevetve.....	30
8. táblázat: Elpazarolt mennyiség a fagyasztási gyakorlatokkal összevetve.	31

14 Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönöm konzulensemnek, Dr. Kasza Gyulának, hogy kutatásom során ellátott hasznos ötletekkel és jó tanácsokkal, illetve a kérdéses helyzetekben irányt mutattak. Mind elméleti és mind gyakorlati tudásával útmutatást adott és segítette dolgozatom létrejöttét. Szívből köszönöm Dorkó Annamáriának, a NÉBIH munkatársának, hogy idejével és szaktudásával segítette a dolgozatomhoz tartozó vizsgálatok és mérések elvégzését.

Hálával tartozom, hogy szabadidejüket nem sajnálva segítették munkámat, valamint, hogy rendelkezésemre bocsátották a dolgozat elkészítéséhez szükséges vizsgálatok és mérések elvégzésének lehetőségeit.

Tisztaszívvvel köszönöm a családomnak, hogy támogattak, ösztönöztek, és megteremtették a dolgozatom elkészüléséhez szükséges körülményeket, és külön köszönöm barátaimnak, hogy biztató, motiváló szavakkal láttak el.

Szerzői nyilatkozat

Alulírott Tóth Klaudia, (név)
Élelmiszerbiztonsági és -minőségi mérnöki mesterképzési szak, (szak, tagozat)
kijelentem, hogy a „A háztartásokban keletkező élelmiszerhulladék vizsgálata az észak-
magyarországi régióban, különös tekintettel a tárolási szempontokra” című
diplomamunka a saját munkám eredménye. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából
vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a
záróvizsgából kizár és záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

Budapest, 2022.04.26.



a hallgató aláírása

NYILATKOZAT

a szakdolgozat, diplomamunka nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A szerző neve: Tóth Klaudia

A dolgozat címe: A háztartásokban keletkező élelmiszerhulladék vizsgálata az észak-magyarországi régióban, különös tekintettel a tárolási szempontokra

A megjelenés éve: 2022

A tanszék neve: Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomamunka egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom.

A leadott dolgozat, mely védett, a szerző nevének vízjelével ellátott pdf dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a SZIE Budai Campus Igazgatóság Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába.

A dolgozat bibliográfiai leírása az Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár elektronikus katalógusából érhető el: <http://opac.szie.hu/entzferenc/>. A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.

Tudomásul veszem, hogy a vízjel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek.

A Nyilatkozat a dolgozat adatainak megadásával érvényes, melyet az elektronikus hordozóval együtt leadok.

Budapest, 2022.04.26.


.....
a szerző aláírása