

Állatorvostudományi Egyetem  
Élelmiszer-higiéniai Tanszék

Az élelmiszerek potenciális mikotoxin tartalma által jelentett egészségügyi kockázatok  
kisgyermekes és várandós édesanyák között

Készítette: Máté Kinga Evelin

Témavezető: Dr. Lányi Katalin  
ÁTE, Élelmiszer-higiéniai Tanszék, tudományos főmunkatárs

Budapest, 2017

## Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Szakirodalmi áttekintés	4
2.1. Aflatoxin	4
2.2. Ochratoxin	7
2.3. Fumonizin	8
2.4. Zearalenon	10
2.5. Trichotecének	11
3. Anyag és módszer	14
4. Eredmények tárgyalása és következtetések	15
4.1. Kérdőívem eredményei	16
4.2. RASFF rendszer	37
4.3. Következtetések	43
5. Összefoglalás	45
6. Summary	46
7. Irodalom	47
8. Köszönetnyilvánítás	50

## 1. Bevezetés

1962-ben egy ismeretlen betegségben (X-disease) több mint 100.000 pulykapipe pusztult el Angliában, miután Brazíliából és Afrikából származó penészes földimogyoró lisztet tartalmazó takarmányt fogyasztottak. Az eset után kimutattak egy toxint, amelyet az *Aspergillus flavus* termel, ezért a vegyületet elnevezték aflatoxinnak a gombafaj nevére utalva (Zain, 2011; Bezerra da Rocha, et al., 2014). Ezen felfedezést követően indult el a mikotoxinok intenzív kutatása, melynek eredményképpen ma már több száz vegyületet leírtak, és becslések szerint még ugyanennyi felfedezésre vár. Az egyes toxinok egyszerre nagy mennyiségű vagy alacsonyabb koncentrációban, hosszabb időn át történő felvétele meghatározott betegségek kialakulásához vezethet. Az újabb vizsgálatok szerint a mikotoxinok egyéb kórfolyamatok kifejlődésében is szerepet játszanak.

Több állatfaj esetében is bizonyított, hogy a mikotoxinok ürülnek a tejjel. Az anyatej szennyezettségére is rendelkezésünkre állnak adatok, leginkább az aflatoxin és az ochratoxin koncentrációra vonatkozóan. Az egyes földrajzi régiók között nagy különbségek is lehetnek, ami az élelmiszerek eltérő toxinmennyiségére és azok fogyasztási gyakoriságára vezethető vissza. A fejlődő országokban a nem megfelelő betakarítási és tárolási technológia következtében a gabonamagvak szennyezettsége magasabb. Emellett gyakori az egyoldalú táplálkozás, ami nagyrészt gabonafélékre alapozott.

A szoptatás ideje alatti táplálkozás határozza meg az anyatejjel ürülő mikotoxin mennyiséget. A szakdolgozatom célja annak felderítése, hogy mik a gyakrabban fogyasztott élelmiszercsoportok a várandós kismamák, valamint egy vagy többgyermekes édesanyák körében. Ezen túl az adatok közötti összefüggések, korrelációk keresése, elsősorban a végzettség, a lakhely valamint a gyermekek számával kapcsolatban. Emellett a mikotoxinnal leggyakrabban szennyezett élelmiszer csoportok felderítése a RASFF portálon talált adatok segítségével. Végül a kettő eredményének összevetésével a várandós, valamint az egy vagy többgyermekes édesanyák mikotoxin kitettségének felmérése.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

A mikotoxinok a fonalas gombák másodlagos anyagcseretermékei. Egy gombafaj többféle mikotoxin termelésére is képes, illetve egy mikotoxint több gombafaj is előállíthat. A gomba jelenléte nem igazolja a toxinszennyezettséget az adott termék esetében, mert a mikotoxin termelés csak bizonyos környezeti tényezők megléte esetén indul meg, úgymint a gabonaszemek magas nedvességtartalma (16-30%), valamint a magas hőmérséklet (25-32°C) és a magas páratartalom (80-100%) a tárolás során (Neme & Mohammed, 2017). Fordítva is igaz, a gomba hiánya nem egyenlő a toxin hiányával. A magas mikotoxin koncentrációnak fungistatikus vagy akár fungicid hatása van, ezért fordulhat elő, hogy magas toxinszint mellett nincs detektálható gombaaktivitás (Fink-Grenmels, 1999). A toxintermelő gombafajok legtöbbször gabonaféléken találhatóak meg, egyes becslések szerint a világon termelt összes gabonafélének a 25%-a szennyezett mikotoxinnal. (Marin, et al., 2013). A szárított gyümölcsök, fűszerek, kávébab, kakaóbab, gyümölcsök is fertőzöttek lehetnek. Egy adott élelmiszeren többféle gombafaj is előfordulhat, amelyek különböző mikotoxinok termelésére képesek.

A mikotoxinok kémiai szempontból nem egységesek, a kis molekulasúlyú (50 Da) vegyületektől a 6-8 heterociklusos gyűrűvel rendelkező, 500 Da-t meghaladó, bonyolult molekulákig különfélék lehetnek (Bezerra da Rocha, et al., 2014). Többnyire stabil vegyületek, de a különböző élelmiszer feldolgozási és ételkészítési eljárások csökkentik a toxinkoncentrációt a késztermékben (Bullerman & Bianchini, 2007; Tibola, et al., 2016).

Az egyes mikotoxinoknak meghatározott élettani, biokémiai, kórtani hatásai vannak a növényekre, állatokra, emberekre és egyéb mikróbákra (Beasley, 1999). A közegészségügyi szempontból legfontosabb mikotoxinok az aflatoxin, az ochratoxin, a fumonisin, a zearalenon és a trichotecének.

### 2.1. Aflatoxin

Körülbelül 18 különböző aflatoxint izoláltak napjainkig, ezek szerkezetileg difuranokumarin származékok. Két kémiai csoportra oszthatók, a difurokumarociklopentenonokra (aflatoxin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>) és a difurokumarolaktonokra (aflatoxin M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>). A vegyületeket az UV fényben mutatott fluoreszcencia alapján csoportosítják. A kék fluoreszcenciát mutató molekulák B (blue) csoportba, a zölden fluoreszkálók a G (green) csoportba tartoznak. A tejben megjelenő hidroxilált metabolitok az aflatoxin M<sub>1</sub> és M<sub>2</sub> (milk), de a gomba is képes előállítani ezeket a vegyületeket (Coppock & Christian, 2007).

A fő aflatoxintermelő gombafajok az *Aspergillus flavus* és az *A. parasiticus*, de az *A. bombycis*, *A. ochraceoroseus*, *A. nomius*, *A. pseudotamari* is képes toxintermelésre (Zain, 2011). A toxin előállításához szükséges feltételek a tartósan 30°C feletti hőmérséklet és a 80-85 %-os páratartalom. A klímaváltozásnak köszönhetően Magyarországon termelt gabonafélék, főleg a kukorica szennyezettségével számolni kell (Laczay, 2015). Leggyakrabban a gabonamagvak (búza, kukorica, rizs, árpa, rozs, köles, cirok, zab), olajos magvak (szójabab, mogyorófélék, napraforgómag, stb.), mandula, kakaóbab, aszalt gyümölcsök (aszalt füge kiemelten), fűszerek (bors, chilli, kurkuma, stb.) és az ezekből készült termékek tartalmazhatnak aflatoxint. Az állati eredetű termékekben, vagyis a húsban, tojásban és a tejben is jelen lehet a toxin (Meerdink, 2003; Fung & Clark, 2004; Neme & Mohammed, 2017). Görögországban készült felmérés során a biotejek és a hagyományos gazdaságból származó tejek között nem találtak különbséget aflatoxin tartalomban, míg a friss tejben mért toxinmennyiség magasabb volt, mint a tartós tejekben. A magyarázat valószínűleg a hőkezelési eljárásban rejlik, mert a hosszú eltarthatósági idejű tejet magasabb hőmérsékleten tartósítják (Tsakiris, et al., 2013). Más szakirodalmak szerint a pasztörözési eljárások nem csökkentik a toxinkoncentrációt, mert az aflatoxin erősen hőstabil vegyület. A kazeinhez való kötődés következtében a különböző sajtokban a toxinkoncentráció nagyobb, mint a gyártáshoz használt nyers tejben (Laczay, 2015; Benkerroum, 2016). A sajt típusától függően más és más lehet a toxinszennyezettség. A gyártás során használt nyers tej toxintartalma, a különböző hőkezelési eljárások befolyásolják a késztermékben mérhető aflatoxin mennyiségét (Nilchian & Rahimi, 2012). A tejporban is megnövekedett toxintartalom mérhető, de a különböző joghurtok és a vaj esetében a gyártás során csökken a szennyezettség (Benkerroum, 2016; Coppock & Christian, 2007; Laczay, 2015). A tejtermékek közül a fagylalt aflatoxin tartalma alacsonyabb, mint a joghurtok vagy a sajtok toxintartalma (Nilchian & Rahimi, 2012). Bár az aflatoxin nagymértékben stabil molekula, bizonyos élelmiszer feldolgozási folyamatok során mégis jelentős koncentrációcsökkenés érhető el. A mindennapi főzés során a rizs toxinszennyezettsége csak kis mértékben csökkenthető, de nagyobb nyomás alatti főzés során már látványosabb, 78-88%-os csökkenés mérhető. A kávébab, pisztácia pörkölés során a hőmérséklet illetve a hőhatás időtartam növelésével (150°C fölé és 120 percre) akár 63%-kal alacsonyabb aflatoxin szennyezettség érhető el a végtermékben (Bullerman & Bianchini, 2007). Földimogyoró estében is vizsgálták a pörkölés hatását és hasonló eredményeket kaptak. 200°C-on, 25 percig való pörkölés 89,7%-os aflatoxin koncentrációcsökkenés érhető el, de az élelmiszeriparban ez a hőmérséklet-idő kombináció nem alkalmazható, mert a

végtermék túlságosan sötét színe miatt a fogyasztók nem vásárolnák meg (Martins, et al., 2017).

Az aflatoxin anyatejjel is ürül. Afrikában és Nyugat-Ázsiában gyakrabban detektálható a toxin a vizsgált mintákban és ezeken a területeken a koncentráció is nagyobb, mint a világ más földrészein. A legmagasabb értékeket Egyiptomban, Törökországban, Nigériában és Sierra Leoneban mérték. Európában az aflatoxin ritkábban fordul elő az anyatej mintákban, mivel a mikotoxin termelő gombafajnak az európai klímatis viszonyok nem megfelelőek (Cherkani-Hassani, et al., 2016; Warth, et al., 2016). Emellett aflatoxin szennyezettséget találtak anyatej mintákban Ausztráliában is (El-Nezami, et al., 1995). A mikotoxin előfordulása és mennyisége függ a mintavétel idejétől is. A nyári hónapokban gyakoribb az aflatoxin előfordulása, mint a téli időszakban (Gürbay, et al., 2010), emellett a toxinszint is magasabb. Júliusban 6,3-49 pg/ml, míg januárban 4,2-108 pg/ml volt az aflatoxin koncentráció (Polychronaki, et al., 2007). A tejtermelés kezdetétől eltelt idő is befolyásolja a mikotoxin mennyiséget. A laktáció elején (főleg a főcstej esetében) magasabb értékek mérhetőek (Warth, et al., 2016). Egyes szerzők összefüggést találtak a mintákban detektált aflatoxin és az édesanyák képzettségi szintje, valamint foglalkozási területük között. A tejminták aflatoxin tartalma alapján az alacsonyabb iskolai végzettséggel rendelkező nőknek nagyobb a mikotoxin kitettsége, mint a magasabban kvalifikált társaiké. Valamint a kereskedelemben dolgozó nők magasabb rizikó csoportba tartoznak, mint a bankban dolgozó édesanyák (Adejumo, et al., 2013). Más szerzők összefüggést kerestek a toxin jelenléte és az életkor a várandósság ideje alatt, a nemzetiség, a kondíció, a családtagok száma, a gyermekek száma, a gyermek neme között, de nem találtak semmilyen kapcsolatot az adatok között (Sadeghi, et al., 2009).

Az aflatoxin immunosuppresszív, carcinogén (főleg májra nézve), mutagén és teratogén hatását több cikk is leírja (Beasley, 1999; Meerdink, 2003; Fung & Clark, 2004; Laczay, 2015). A magas aflatoxin koncentráció és a gyerekek nem megfelelő növekedése és fejlődése között is erős összefüggést találtak (Bryden, 2007; Neme & Mohammed, 2017). Negatív hatása van a reprodukciós szervrendszerre, főleg férfiak esetében, úgymint a here nem megfelelő fejlődése, az életképes spermiumszám csökkenése, morfológiai rendellenességek, csökkent termékenyítő képesség. Ezenkívül a magas aflatoxin szint és a halvaszületés gyakoribb előfordulása, magasabb csecsemőhalandóság, alacsonyabb születési súly és a gyakoribb újszülöttkori sárgaság közötti kapcsolatot is feltételezhető (Sherif, et al., 2009; Shuaib, et al., 2010). Több szerző is szerepet tulajdonít az aflatoxinnak a Reye's szindróma, a Kwashiorkor kórfejlődésében (Peraica, et al., 1999; Zain, 2011; Marin, et al., 2013).

Valamint leírták összefüggést az aflatoxin és a DiGeorge's szindróma között (veleszületett thymus aplasia) (Bezerra da Rocha, et al., 2014). Cink, vas és A vitamin hiány és az aflatoxin szennyezettség közti összefüggés állatok esetében már bizonyított, így emberek esetében is valószínűsíthető, habár nem tisztázott (Zain, 2011).

## **2.2. Ochratoxin**

Ochratoxin A molekulát (legtoxikusabb az összes ochratoxin közül) 1965-ben fedezték fel, mint az *Aspergillus ochraceus* által termelt toxint (Bezerra da Rocha, et al., 2014). Kémiai szerkezetét tekintve phenilalanin származék, egy többszörösen szubsztituált isokumarin az alaplánc (Marin, et al., 2013). Ochratoxint az *Aspergillus* és a *Fusarium* nemzetség is termel. Az *Aspergillus* nemzetség tagjai főleg a trópusi, szubtrópusi területeken elterjedt fajok, a legfontosabb közülük az *Aspergillus ochraceus* (ahonnan a toxin a nevét kapta), de az *A. carbonarius*, *A. melleus*, *A. sclerotiorum*, *A. sulphureus* is képesek toxintermelésre (Zain, 2011). A *Penicillium* fajok főleg a mérsékelt égövön fordulnak elő. A legjelentősebb faj, a *Penicillium verrucosum*, amely magas vízaktivitás (0,80 fölött) és viszonylag alacsony, 30°C alatti hőmérsékleten képes toxintermelésre (Lacay, 2015; Neme & Mohammed, 2017). Egyes *Penicillium* fajok akár 5°C hőmérsékleten is képesek ochratoxin előállításra (Gupta, 2007).

Az ochratoxin A a legkülönbözőbb élelmiszerekben fordul elő. Főképp a gabonafélék lehetnek szennyezettek ochratoxinnal (búza, árpa, rozs, rizs, kukorica, zab, cirok, hajdina) (Meerdink, 2003), de a szójabab, kávébab, kakaóbab (és ezekből készült termékek), földimogyoró, hüvelyesek (Selvaraj, et al., 2015), fűszerek, aszalt gyümölcsök, szőlő, mazsola, sör, bor, hal (Zain, 2011), tej, a nyers tejből készült félkemény sajtok pl. Roquefort (Gupta, 2007; Zain, 2011; Benkerroum, 2016; Neme & Mohammed, 2017; Patriarca & Fernandez Pinto, 2017) is toxinformrás lehet. Megfigyelték, hogy magas ochratoxin A koncentráció mellett nagyon alacsony aflatoxin szennyezettség mérhető és fordítva, ami valamilyen gátló mechanizmust feltételez a két toxin között (Zain, 2011). Az ochratoxin A hőstabil vegyület, 250°C feletti hőkezelés szükséges több percen keresztül a toxinkoncentráció csökkentéséhez (Marin, et al., 2013). A sörfőzés során 2-13%-os csökkenés mérhető a fermentáció során (Bullerman & Bianchini, 2007). A stabilitása miatt a borban, sörben, kávéban is viszonylag jelentős ochratoxin szennyezettség mérhető (Patriarca & Fernandez Pinto, 2017). Más szakirodalom a kávépörkölés során 13-93%-os, az espresso kávé készítése közben pedig több mint 90%-os ochratoxin szennyezettség csökkenést írt le. Kenyérsütés közben nem mérhető jelentős koncentrációcsökkenés (Vidal,

et al., 2014a; Vidal, et al., 2014b), míg a kétszersült esetében a hőkezelési eljárás során a toxin mennyiség kétharmada eliminálható (Bullerman & Bianchini, 2007). A nyers tej pasztörözése az ochratoxin A molekulát tönkreteszi, így a pasztörözött tejből készült termékekben pl: vajban, különböző joghurtokban nincs detektálható toxinszennyezettség (Benkerroum, 2016). A tejtermékek esetében az utószennyeződés jelenthet egészségügyi kockázatot.

Kimutattak anyatejben ochratoxint. A tejtermelés kezdetén magasabb a toxinürítés, a főcstej toxintartalma 2,5-ször nagyobb, mint a későbbi tejmintáké. Ennek az a magyarázata, hogy az ochratoxin erősen kötődik a fehérjékhez, és az első napokban termelt tej (főcstej) fehérjetartalma magasabb (Muñoz, et al., 2014). Észak-Olaszországban (Lombardy) készült felmérésben az anyatejminták 85,7%-ában (231 mintából 198 esetében) előfordult ochratoxin. Ezenkívül összefüggést találtak a tejben található magasabb toxin koncentráció és a gyakoribb kenyérfogyasztás között (naponta több, mint kétszer) (Turconi, et al., 2004). Galvano, et al. (2008) is hasonló eredményt kapott egy kutatás során.

Az ochratoxin carcinogén hatása mind állatokban, mind emberekben már régóta ismert (Bezerra da Rocha, et al., 2014; Neme & Mohammed, 2017). Ennek a mikotoxinnak tulajdonítanak központi szerepet a balkáni endémiás nephropathia kialakulásában (Fung & Clark, 2004). Főleg Horvátországban, Bosznia-Hercegovinában, Szerbiában, Romániában és Bulgáriában a vidéki lakosság körében gyakori. A betegség a tubuláris diszfunkció miatt kialakuló kétoldali veseelégtelenség, ahol főleg a vese proximális tubulusai érintettek (Peraica, et al., 1999; Marin, et al., 2013). Újabb kutatások nem támasztják alá az ochratoxin szerepét a megbetegedés kialakulásában (Marin, et al., 2013; Laczay, 2015). Ugyanakkor az ezeken a vidékeken nagyobb gyakorisággal előforduló húgyuti tumorerő és a nagyobb ochratoxin kitétsége a balkáni lakosságnak is összefüggést sejtet bizonyos szerzők szerint (Peraica, et al., 1999).

### **2.3. Fumonizin**

A fumonizineket először 1988-ban írták le (Smith, 2007; Bezerra da Rocha, et al., 2014), ma az egyik legfontosabb toxinként tartják számon élelmiszerbiztonsági szempontból (Neme & Mohammed, 2017). Klinikai szempontból legfontosabb a fumonizin B<sub>1</sub>, de a fumonizinek csoportjához tartozik még a B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, A<sub>1</sub> és A<sub>2</sub> metabolitok is (Smith & Constable, 2003; Smith, 2007). Ezek előfordulása és toxicitása elmarad a fumonizin B<sub>1</sub> molekulájától. A fumonizinek kémiai szerkezete nagyon hasonlít a szervezetben található szfinganinhoz, ami a szfingolipidek prekursor molekulája (Marin, et al., 2013). A szfingolipidek fontos



sejtfalalkotók, lipoprotein és egyéb lipidben gazdag struktúrák alkotói. A fumonizinek a szfingosin-N-acetiltranszferáz (másik nevén ceramid-szintáz) enzim működését gátolják, megakadályozva a szfingolipidek de novo szintézisét, ami a magasabbrendű szervezetekre gyakorolt toxikus hatásuk alapja (Smith, 2007). A fumonizineket a *Fusarium* nemzetségbe tartozó gombafajok termelik, elsősorban a *F. moniliforme* (Laczay, 2015). Egyéb *Fusarium* fajok, mint a *F. proliferatum*, *F. nygamai*, *F. anthophilum*, *F. dlamini*, *F. napiforme*, *F. subglutinans*, *F. oxysporum*, *F. polyphialidicum* is képesek a toxin előállításra (Bezerra da Rocha, et al., 2014). Andrea Patriarca és Virginia Fernandez Pinto (2017) leírták az *Aspergillus niger* tenyészetek fumonizin termelését. A *Fusarium* fajok viszonylag tág hőmérsékleti határok között tudnak növekedni, de csak magas vízaktivitás mellett (0,9 fölött) (Marin, et al., 2013; Neme & Mohammed, 2017). A fumonizinek gyakorta fordulnak elő aflatoxinnal együtt, mert a termelő gombafajoknak hasonló a növekedéshez szükséges hőmérsékleti és vízaktivitási igényük (Patriarca & Fernandez Pinto, 2017).

A fumonizinek főleg gabonaféléken, elsősorban a kukoricán és abból készült termékekben fordulnak elő (Smith & Constable, 2003; Smith, 2007; Laczay, 2015). „Különösen a sérült kukoricaszem mikotoxin szennyezettsége igen magas lehet.” (Laczay, 2015). Ritkábban előfordulhat a cirok, a rizs, a sör, a spárga szennyezettsége is (Neme & Mohammed, 2017). A tejben és a tejtermékekben nem jelenik meg (Laczay, et al., 2015). A fumonizinek rendkívül hőstabil vegyületek, számottevő csökkenést csak 150°C feletti hőkezeléssel lehet elérni (Marin, et al., 2013). 218°C-on 15 percig tartó pörkölés során majdnem teljes eradikálást lehetett elérni kukoricadara esetében. 175°C-os sütési hőmérséklet 16%-os, míg 200°C hőmérséklet már 28%-os fumonizin szennyezettség csökkenést okoz. Tortilla chipset 190°C-on 15 percen keresztül sütve a késztermékben 67%-kal volt alacsonyabb a fumonizin koncentráció (Bullerman & Bianchini, 2007). A toxin nagyrészt a maghéjban és a csírában található (Laczay, 2015). Ennek köszönhető, hogy a liszt őrlése során főleg a korpa és a csíra-frakció fumonizin tartalma lesz magas (Bullerman & Bianchini, 2007). Az anyatej fumonizin szennyezettségét ritkán vizsgálják. Egy Tanzániában készült felmérés során a minták 40%-a tartalmazott mikotoxint (Cherkani-Hassani, et al., 2016; Warth, et al., 2016). Nagy mennyiségű toxin felvétele esetén kialakulhat akut toxikózis. Indiában írtak le heveny mikotoxin mérgezést, penészes kenyér fogyasztását követően. Fél-egy órával a fumonizin toxin felvétele után jelentkeztek a tünetek, hasfájás és hasmenés formájában. Tüneti kezelést követően nyomtalanul gyógyultak a betegek (Peraica, et al., 1999; Zain, 2011). Több szerző is összefüggést lát a fumonizin kitétség és a nyelöcső rák gyakoribb előfordulása között, de a kettő közötti kapcsolat eddig még nem bizonyított (Peraica, et al., 1999; Fung & Clark,

2004; Zain, 2011; Marin, et al., 2013; Bezerra da Rocha, et al., 2014; Stoev, 2015; Patriarca & Fernandez Pinto, 2017). Kína egyes területein, ahol magasabb a májrák előfordulási gyakorisága, vizsgálták a kukorica mikotoxin tartalmát. A minták aflatoxin tartalma alacsony, viszont a fumonizin és a deoxynivalenol szennyezettsége magas volt. A szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a fumonizin és a deoxynivalenol erősítik egymás rákkeltő hatását, ezzel hasonló elváltozásokat idéznek elő a májban, mint az aflatoxin (Peraica, et al., 1999). A magas fumonizin tartalmú élelmiszer fogyasztása a várandósság alatt megnöveli a velőcső záródási rendellenesség kockázatát. A toxin gátolja a folsav felszívódását a folsav receptorokon keresztül, ami az embrió megfelelő idegrendszeri fejlődéséhez lenne szükséges. Azokon a vidékeken, ahol a táplálkozás főleg a kukoricára alapozott, mely gyakran szennyezett fumonizinnel, magasabb a velőcső záródási rendellenesség előfordulása (Bryden, 2007; Zain, 2011; Marin, et al., 2013; Stoev, 2015). Dr. George Campbell 1980-ban leírt egy szívizom kontraktilitási zavart, melynek az Idiopathic Congestive Cardiopathy elnevezést adta. A betegség Dél-Afrikában, főleg a vidéki lakosság körében gyakori, akik táplálkozása az otthon termelt kukoricára alapozott és nagy mennyiségben fogyasztanak házilag előállított sört. Ezen adatok alapján feltehetően a fumonizin toxinnak fontos szerepe van a betegség kialakulásában (Stoev, 2015).

#### **2.4. Zearalenon**

1920-as években írtak le először összefüggést sertésekben a hyperoestrogenismus és a penészes kukorica fogyasztása között. Magát a molekulát csak 1962-ben izolálták (Bezerra da Rocha, et al., 2014). A zearalenon kémiaiilag egy makrociklikus lakton (Fink-Gremmels, 1999), szerkezete hasonlít a  $17\beta$ -östradiol molekulához, ami a petefészekben termelődő női nemi hormon (Bezerra da Rocha, et al., 2014; Kowalska, et al., 2016). Zearalenont főleg a *Fusarium* nemzetség tagjai termelnek, elsősorban a *F. graminearum*. Emellett a *F. culmorum*, *F. cerealis*, *F. equiseti*, *F. verticillioides*, *F. incarnatum*, *F. crookwellense*, *F. semitectum* is képes a toxint előállítani (Marin, et al., 2013; Kowalska, et al., 2016). A toxintermeléshez magas vízaktivitás (0,96) és váltakozva közepes és hideg hőmérséklet szükséges, ezzel hideg stressznek kitéve a gombát. A hőmérsékleti optimum szerzőnként eltérő, Kumera Neme és Ali Mohammed (2017)  $28^{\circ}\text{C}$ -ot, míg Andrea Patriarca és Virginia Fernandez Pinto (2017) a  $25^{\circ}\text{C}$ -ot jelöli meg optimális hőmérsékletként. Michelle M. Mostrom (2007) a  $20\text{-}25^{\circ}\text{C}$ -os tartományt nevezi meg ideális hőmérsékleti tartománynak és a több hétig tartó  $8\text{-}15^{\circ}\text{C}$ -os hőmérsékletet tartja annak a stresszhatásnak, ami a zearalenon termelést előidézi.

Zearalenon főleg a gabonafélékben (búza, árpa, rozs, cirok, zab, kukorica, rizs) fordulhat elő (Zain, 2011; Neme & Mohammed, 2017; Patriarca & Fernandez Pinto, 2017). Toxinforrás lehet még a bor, sör, aszalt gyümölcsök, fűszerek is, de a húsban és a tejben is megjelenik (Kowalska, et al., 2016). A tejjel elhanyagolható toxin mennyiség ürül (Laczay, et al., 2015), de nyers tejben illetve tejporban detektáltak már jelentősebb mikotoxin mennyiséget is (Benkerroum, 2016). A zearalenon hőstabil vegyület, a főzési hőmérséklet nem károsítja. Több, mint 40%-os csökkenés magas nyomáson történő főzéssel, vagy alkalikus körülményekkel érhető el (Marin, et al., 2013). A gabonafélék feldolgozása során a zearalenon főleg a melléktermékekben (pl: a héj) található meg nagy mennyiségben. A korpában is magasabb toxinszennyezettség detektálható, mert a toxin a gabonamagvak felületén van jelen (Marin, et al., 2013; Laczay, 2015). Zearalenon toxint anyatejben kevés esetben vizsgálják. Rubert et al. (2014) kimutattak zearalenont anyatejben, a 35 mintából 13 esetében (37%).

A zearalenonnak fontos szerepet tulajdonítanak a korai pubertás előidézésében (Peraica, et al., 1999; Marin, et al., 2013; Laczay, 2015; Kowalska, et al., 2016). Több szerző is leírta a zearalenon rákkeltő tulajdonságát. Az ösztrogén receptorok stimulálása révén a mellrák és a méhnyakrák kialakulásának esélyét nagymértékben megnöveli a toxinnal szennyezett ételek fogyasztása (Fung & Clark, 2004; Marin, et al., 2013; Kowalska, et al., 2016; Patriarca & Fernandez Pinto, 2017). A zearalenonnak férfiakban is ösztrogénszerű hatása van (Neme & Mohammed, 2017). Egyes feltételezések szerint a tesztoszteron szint megváltoztatásán keresztül szerepe lehet a prosztatara kialakulásában (Kowalska, et al., 2016).

## **2.5. Trichotecének**

A trichotecének csoportjába a tetraciklikus 12,13-epoxytrichothec-9-én vázas mikotoxinok tartoznak (Fung & Clark, 2004; Mostrom & Raisbeck, 2007; Zain, 2011; Marin, et al., 2013; Bezerra da Rocha, et al., 2014). Élelmiszer biztonsági szempontból a legfontosabb vegyületek a deoxinivalenol (DON), a T-2 toxin és a HT-2 toxin (Laczay, 2015). A trichotecén-vázis mikotoxinokat *Fusarium* fajok termelik. A T-2 és HT-2 toxin elsősorban a *F. sporotrichoides*, *F. langsethiae*, *F. acuminatum*, *F. poae* másodlagos anyagcseretermékei (Marin, et al., 2013; Patriarca & Fernandez Pinto, 2017). A *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. cerealis* fajok a legfőbb DON szintetizáló gombafajok (Marin, et al., 2013), de a *F. sporotrichoides*, *F. poae*, *F. tricinctum*, *F. acuminatum* is képes a toxin előállítására (Patriarca & Fernandez Pinto, 2017). Mikotoxin termeléshez az ideális feltételek a magas vízaktivitás (0,87 fölött) és a 6-24°C-os hőmérséklet (Zain, 2011). A

különböző fajok más-más hőmérsékleti optimummal rendelkeznek. A *F. graminearum* a 26-28°C-os hőmérsékletet kedveli, míg a *F. culmorum* alacsonyabb, 21°C-on nő leginkább. A *F. sporotrichoides* 6-12°C-on termeli a T-2 toxint, míg ugyanez a gombafaj 19-20°C-on zearalenont állít elő (Mostrom & Raisbeck, 2007). A *F. langsethiae* 25-28°C-on és igen magas, 0,97-0,99 vízaktivitás mellett képes a T-2 illetve HT-2 toxin szintézisére (Patriarca & Fernandez Pinto, 2017).

A trichotecén szennyezettség legfőképpen gabonaféléken fordul elő, úgymint búza, árpa, rizs, zab, kukorica, rozs, cirok (Laczay, 2015; Neme & Mohammed, 2017; Patriarca & Fernandez Pinto, 2017). Ritkábban szennyezettek lehetnek a zöldségek (Zain, 2011), a földimogyoró, a burgonya (Fung & Clark, 2004), a sáfránymag is (Bezerra da Rocha, et al., 2014). A sör is tartalmazhat trichotecéneket, főleg a DON koncentráció lehet magas, de a HT-2 toxin is jelen lehet. A különböző típusú sörök szennyezettsége eltérő. A búzából készült termékek mikotoxin tartalma a legmagasabb, mivel a *Fusarium* gombafajok növekedése intenzívebb a búzamagvakon, mint az árpamagvakon. A barna sör toxintartalma is magasabb a világos sörben mért értékekhez képest. Ennek magyarázata a technológiában keresendő, mivel a hosszabb fermentálási eljárásnak köszönhetően a késztermékbe nagyobb mennyiségű toxin jut át (Rodríguez-Carrasco, et al., 2015). Az állati eredetű élelmiszerekben gyakorlatilag nem jelennek meg, mivel a felvett toxin gyorsan metabolizálódik és kiürül (Laczay, 2015). A tejjel a DON nem ürül, a T-2 toxin kiválasztódása pedig olyan kis mértékű, hogy nem jelent egészségügyi kockázatot (Laczay, et al., 2015). A malomipari feldolgozás során, a tisztítási folyamatok pl: rostálás, gravitáció elvén alapuló szeparálás segítségével a *Fusarium* gomba által nagymértékben szennyezett magvakat kiválogatják, ezzel jelentősen csökkentve a mikotoxin mennyiséget (Tibola, et al., 2016). Az őrlés előtti koptatás is jelentősen hozzájárul a végtermék toxinszennyezettségének csökkentéséhez (Laczay, 2015). Casiane Salete Tibola et al (2016) kísérletükben a gabona őrlése után 57%-os DON mennyiség csökkenés volt detektálható a lisztben, míg a korpában 117%-os toxinszint növekedés volt tapasztalható. Hasonló eredményeket kaptak egy dél-brazíliai kísérlet során (Savi, et al., 2016). A tárolás is nagymértékben befolyásolja a mikotoxin szintet. A gabonát szobahőmérsékleten, zsákokban tárolva érhető el a legalacsonyabb tárolás utáni mikotoxin koncentráció, ami akár 35,5% is lehet a kiindulási koncentrációhoz képest. Ezzel szemben, búzaliszt esetében a raktározás során nő a DON koncentráció igen nagy mértékben, akár 70%-kal magasabb lehet a toxinszint tárolás után (Zhang, et al., 2016). A trichotecének viszonylag hőstabil vegyületek (Laczay, 2015). Ennek ellenére kenyérsütés során 24-71%-kal alacsonyabb

toxinkoncentráció mérhető a késztermékben, míg a kekszek, kétszersültek esetében ez a csökkenés 35%-os. A sütési hőmérséklet kevésbé befolyásolja a toxinszint változást, inkább a sütési idő játszik döntő szerepet. 170°C felett nem lehet lényegesen nagyobb DON lebomlást elérni, mert a kenyér közepén 98°C a maximálisan elérhető hőmérséklet, a sütőben uralkodó hőfoktól függetlenül. Viszont a sütési idő emelésével tovább fent tudjuk tartani a magas hőmérsékletet, amivel jelentősen lehet csökkenteni a toxin mennyiségét (Vidal, et al., 2014b). A kenyér összetétele is befolyásolja a DON koncentrációt. kovász hozzáadása után átlagosan 24%-os toxinszint emelkedés mérhető (Vidal, et al., 2014a). Kétszersültek esetén a pH növelésével is alacsonyabb DON koncentráció érhető el a késztermékben (Generotti, et al., 2017). Hagyományos és biogazdaságból származó gabona minták esetében is lehet eltérés. Egy 2010 és 2011-es években készült felmérés során a hagyományos gazdaságból származó búza mintákban volt magasabb *Fusarium* gomba szennyezettség, míg a biogazdaság esetén a kukorica volt erősebben fertőzött (Lazzaro, et al., 2015). A bébiételek tartósítása során nem volt detektálható szintű toxinszint csökkenés (Bullerman & Bianchini, 2007). Trichotecén vázas mikotoxinokat kevés esetben vizsgálnak anyatejben. Egy esetben detektáltak HT-2 toxint. 35 minta 29%-a lett pozitív (10 darab) (Rubert, et al., 2014).

Nagy mennyiségű DON toxint felvéve gyomor-bélrendszeri panaszok jelentkeznek, hányás, hasmenés, hasi fájdalom, fejfájás formájában (Bryden, 2007; Marin, et al., 2013). A trichotecének fehérjeszintézis gátló vegyületek, valamint hemato- és immunotoxikus hatásuk is ismert (Laczay, 2015). Emberben a T-2 és a HT-2 toxikózist Alimentáris Toxikus Aleukia (ATA) néven emlegetik (Zain, 2011; Bezerra da Rocha, et al., 2014; Patriarca & Fernandez Pinto, 2017). A mérgezés első tünete a szájban, a nyelőcsőben, majd a gyomorban fellépő égető érzés. 1-3 nap múlva gyomor-bélrendszeri panaszok, hányinger, hányás, hasmenés, hasi fájdalom tapasztalható. Ezekhez a tünetekhez gyakran társul erős nyálzás, fejfájás, gyengeség, láz, izzadás. Később a csontvelő károsítása révén kialakuló egyéb tünetek alakulnak ki. Leukopenia, granulocytopenia és lymphocytozis jelentkezik az első szakaszban, majd az immunszuppresszió következtében magas láz és szepszis. A bőr alatt vérzések jelennek meg, először pontszerű formában, majd nagyobb területre kiterjedően. Súlyos esetekben a gégében fekélyes vagy akár üszkös elváltozások következtében fulladásos halál is bekövetkezhet. Más esetekben a végső stádiumban tüdővérzés vezetett az áldozatok halálához. Állatkísérletekben a DON szennyezettség vesebetegség fejlődéséhez vezetett, amely nagyon hasonlít az emberben előforduló IgA nephropathia vagy másnéven Berger betegséghez (Marin, et al., 2013).

### 3. Anyag és módszer

A szakdolgozatom alapját kérdőíves kutatás adta. A felmérésben összesen 51 kérdés szerepelt, ezek nagy része zárt kérdés. Egyszerű illetve többszörös választás, mátrixkérdés és a lineáris skála kérdéstípusokat alkalmaztam. A témakörök alapját előzetes szakirodalmi áttekintés adta, főleg azon élelmiszercsoportokra koncentráltam, amelyek gyakran szennyezettek valamilyen mikotoxinnal. Ezen termékek fogyasztási gyakoriságát szerettem volna felmérni a várandósság, valamint a szoptatás ideje alatt.

Az első kérdéskörben demográfiai kérdések szerepeltek, életkorra, végzettségre, lakhelyre, gyermekek számára, egészségügyi diétára vonatkozóan. Az ezt követő két kérdés a napi energia-és folyadékbevitelre vonatkozott. A kérdőívem további, lényegi részében a különböző élelmiszer csoportokra kérdeztem rá szisztematikusan. Első körben egy mátrix kérdést kellett megválaszolni arra vonatkozóan, hogy az egyes élelmiszereket milyen gyakorisággal fogyasztja a kitöltő. Majd ezek után egyszerű és többszörös választás segítségével a vásárlási (különös tekintettel a bevásárlás helyére, termék eredetére vonatkozóan), tárolási szokásokat mértem fel. Az utolsó kérdéskör a tudatos vásárlásra (például milyen gyakorisággal olvassa el a válaszadó egy termék származási országát), valamint a bioételek fogyasztására vonatkozott.

A kérdőívet elektronikus úton küldtem el olyan ismerőseimnek, akik kapcsolatban állnak várandós, illetve egy vagy többgyermekes családnyakkal. Több facebook csoportban is megosztásra került a kérdőív. Többek között a Szoptatási tanácsadás-kérdezz felelek csoport, A szoptatásért- 1 éven túl csoport, az Információkkal a szoptatásért csoport valamint a Pocaklakó babák, terhes kismamák és a más babázók csoport és a Laktációs tanácsadók levelező listája nevű csoport egyes tagjai töltötték ki a kérdőívet. A kitöltési időszak 2017. április 25-e és június 22-e között volt, ezalatt összesen 275 válasz érkezett. A kérdőívem elérhető az alábbi linken:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc\\_u8C4r4mwxmAd8MiWg8xfuGnDa5XS1z\\_tpkMvkFxF25YIA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc_u8C4r4mwxmAd8MiWg8xfuGnDa5XS1z_tpkMvkFxF25YIA/viewform?usp=sf_link)

A kérdőív mellett a RASFF portálon a 2012. január 1-je és 2017. szeptember 20-a közötti mikotoxin detektálásokat kerestem meg. Összesen 2727 találat lett a keresés eredménye.

#### 4. Eredmények tárgyalása és következtetések

A kérdőívre összesen 275 válasz érkezett. Az életkori megoszlás tág határok között mozog. A lefiatalabb válaszadó 20 éves, a legidősebb 57 éves. A legtöbb kitöltő 25 és 40 kor között van, a legnagyobb számban a 31 éves korosztály képviselteti magát, összesen 35 fővel, ami 9,1%-ot jelent. A legalacsonyabb iskolai végzettség a szakmunkás/szakiskolai végzettség (OKJ-s szakma) volt, összesen 4%-a a válaszadóknak (11 fő). A szakközépiskolai érettségit (OKJ-s szakma) végzettek száma 31 fő (11,3%), a gimnáziumi érettségivel 33 fő (12%) rendelkezik. A válaszadók több mint a harmada (36,5%, 100 fő) alapfokozatú (főiskolai végzettség, BA, BSc) diplomával rendelkezik. A mesterfokozatot (egyetemi végzettség, MA, MSc) végzettek száma is hasonlóan magas, 87 fő, ami a kitöltők 31,8%-a, míg a PhD fokozatot szerzettek száma mindössze 10 fő (3,6%). Emellett 2 fő egyéb típusú végzettséggel rendelkezik (0,7%). A lakhely szerinti megoszlás tekintetében a kitöltők 27,4%-a (75 fő) lakik a fővárosban, 20,8%-a (57 fő) megyeszékhelyen. A legnagyobb számban városban (10.000 lakosnál több) élnek, ami 29,6%-ot jelent (81 fő). A kisvárosi (10.000 lakosnál kevesebb) lakosok száma 23 fő (8,4%), falun élők a megkérdezettek 13,5%-át (37 fő) teszik ki. A kitöltők közül 2 fő él külföldön (0,7%), a statisztikai elemzésnél nem vettem figyelembe. A válaszadók több mint a fele (51,8%) egy gyermekes édesanya, összesen 142 fő. 84 főnek (30,7%) kettő gyermeke van, a kitöltők 9,1%-a (25 fő) pedig 3 gyermekes családjára. 4 vagy annál több gyereke csak 7 főnek van (2,6%), míg a megkérdezettek közül tizenhatan (5,8%) még az első gyermeküket várják. A 275 kitöltő közül 51 fő (18,6%) tart valamilyen egészségügyi diétát (szénhidrát csökkentés, cukorbetegség, laktózintolerancia, gluténérzékenység, egyéb ételallergia miatt).

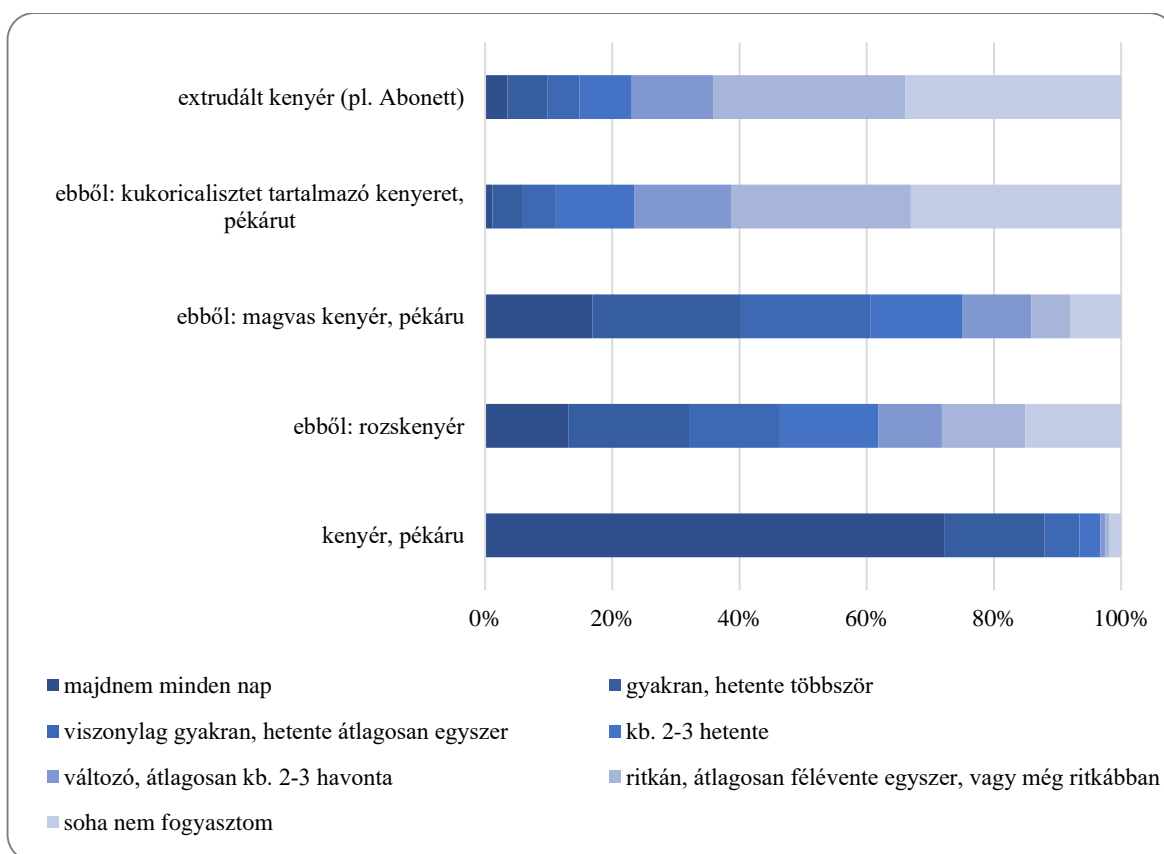
A napi energia bevitel és folyadékfogyasztás semmilyen korrelációt nem mutatott a végzettséggel, a lakhellyel, sem a gyermekek számával. Az egy nap elfogyasztott folyadék mennyisége és a gyerekek száma között felfedezhető némi kapcsolat. A gyerekek számának növekedésével egyre kevésbé figyelnek a naponta bevitt folyadék mennyiségre. Napi 4 liternél többet fogyasztók közül a legtöbben a várandósok vannak, majd az 1 gyermekes anyukák, végül legkisebb arányban a 2 gyermeket nevelők. A 3 gyermekes illetve a 4 vagy annál több gyermekes családjuk nem jelölték meg ezt a válaszlehetőséget.

## 4.1. Kérdőív eredményei

### 4.1.1 Kenyér, liszt, gabona, müzli

A válaszadók mindegyike fogyaszt valamilyen kenyérfélét, vagy pékárut, 5 fő kivételével, akik közül 4-en tartanak valamilyen egészségügyi diétát (például gluténérzékenység vagy inzulinrezisztencia miatt). 198 kitöltő majdnem minden nap eszik kenyérfélét, ez 72,26%-ot jelent. A fogyasztott pékáruk közül arányaiban a leggyakrabban a magvas kenyeret, pékárut részesítik előnyben a válaszadók (fehér kenyér nem szerepelt ebben a mátrixkérdésben). A kukoricalisztet tartalmazó termékek a legkevésbé kedvelt pékárufélék, 83 fő egyáltalán nem fogyasztja (30,29%). A különböző kenyérfélék fogyasztási gyakoriságát az 1. ábra mutatja be százalékos megoszlásban.

1. ábra – A kenyérfélék fogyasztási gyakorisága (n=275)

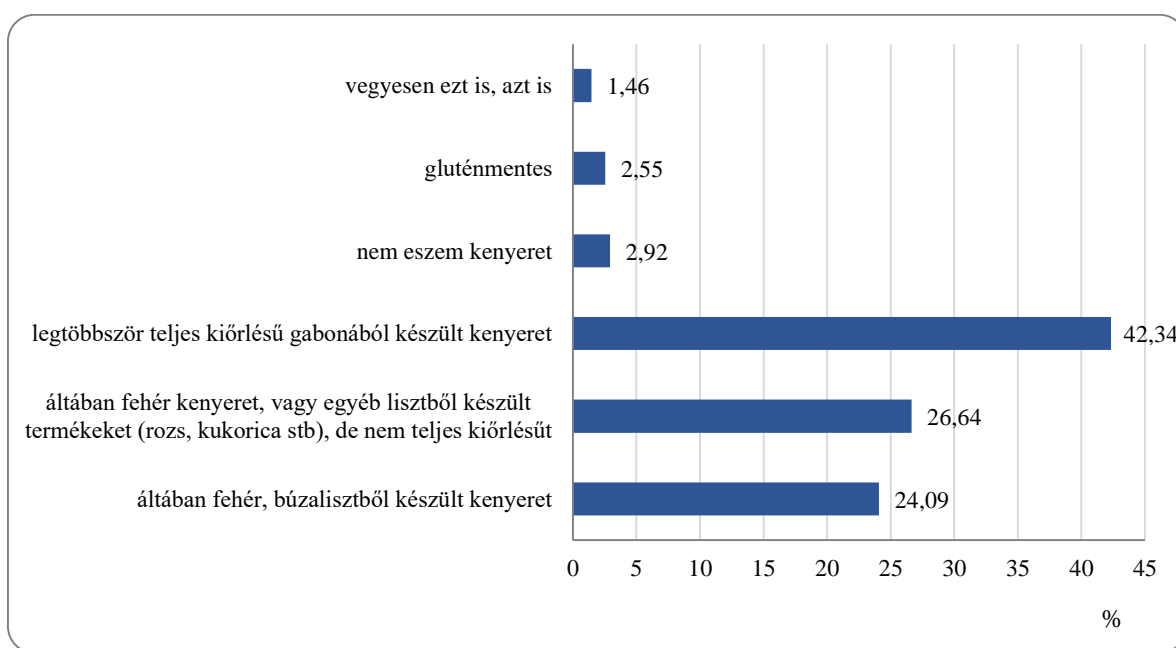


A különböző kenyérfajták közül (fehér kenyér, egyéb lisztből készült, de nem teljes kiőrlésű és a teljes kiőrlésű kenyér) leginkább a teljes kiőrlésű kenyerek kedveltek. A kitöltők közül 116 fő jelölte meg a teljes kiőrlésű pékárukat, mint leggyakrabban fogyasztott kenyérfélét, ez a megkérdezettek 42,34%-a. Fehér kenyeret a kitöltők 24,09%-a, az egyéb lisztből készült (de nem teljes kiőrlésű) pékárukat 26,64%-uk részesíti előnyben. A válaszadók közül mindössze 4 fő (1,46%) fogyaszt vegyesen teljes kiőrlésű, illetve nem teljes kiőrlésű (akár



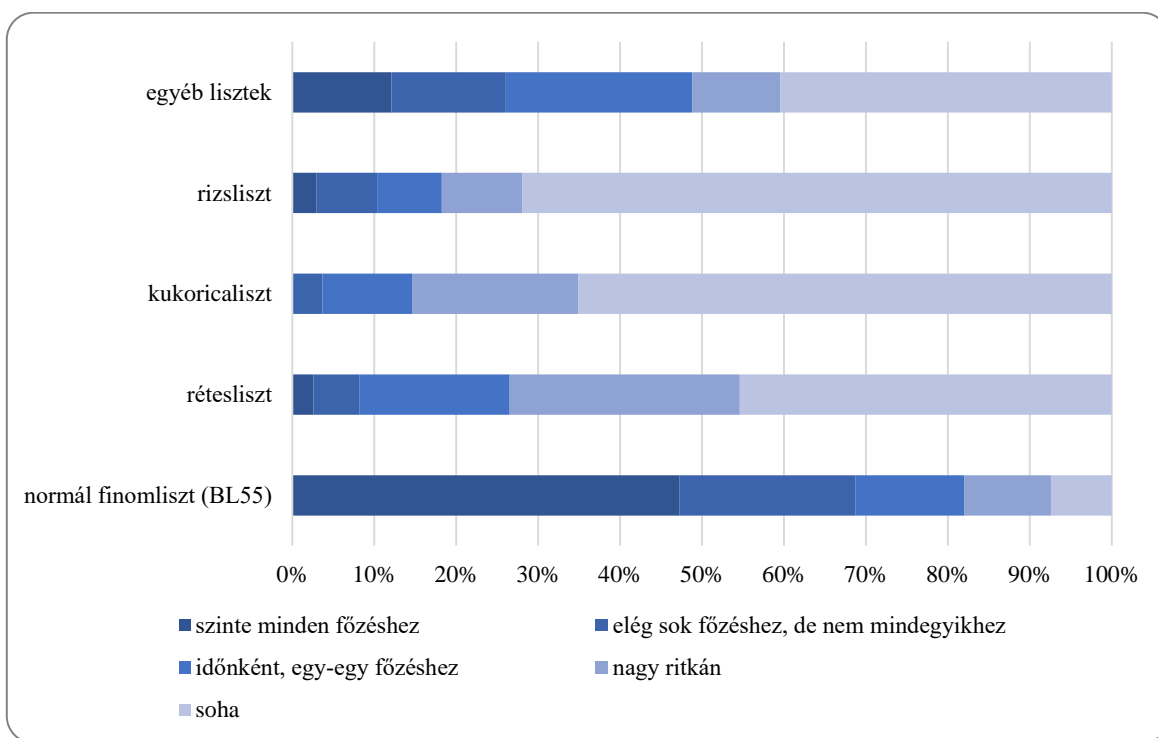
búzalisztból, akár egyéb lisztből készült) kenyeret. A várandós kismamák és az édesanyák vagy következetesen keresik a teljes kiőrlésű lisztből készült sütőipari termékeket, és azokat vásárolják az esetek többségében, vagy ellenkezőleg, egyáltalán nem fogyasztanak teljes kiőrlésű pékárut. A különböző kenyértípusok százalékos megoszlását a 2. ábra szemlélteti.

**2. ábra - A kenyértípusok kedveltsége (n=273)**



A szakiskolát végzett kitöltők fogyasztanak legmagasabb arányban fehér kenyeret (11 főből 6-an, ami 54,54%), míg az MSc diplomával rendelkezők kedvelik a legkevésbé a fehér lisztből készült pékárukat (11,49%-uk). A teljes kiőrlésű sütőipari készítmények esetén ez az arány fordított, az egyetemét végzett édesanyák 50,57%-a, míg a szakiskolába járt válaszadók 18,18%-a fogyaszt teljes kiőrlésű terméket. Megfigyelhető összefüggés a lakhely és a fehér kenyér kedveltsége között is. Legnagyobb arányba a falun élők választják a fehér kenyeret (37,84%-uk), míg a fővárosi édesanyák csupán 16%-a részesíti előnyben. A gyerekszám tekintetében főleg a várandós kismamák térnek el az egy illetve többgyermekes édesanyáktól. Az első gyermeküket váró kitöltők 80%-a általában teljes kiőrlésű kenyeret fogyaszt, míg a gyermeket nevelő édesanyák között ez az arány sokkal alacsonyabb. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a kismamák jobban odafigyelnek az étkezésükre. A többgyermekes édesanyáknak erre egyrészt nincs idejük, másrészt a kicsi gyerekek általában nem szeretik a teljes kiőrlésű élelmiszereket, így egyszerűbb másmilyen pékárut vásárolni az egész családnak. Statisztikai korreláció viszont egyik esetben sem mutatható ki az adatok között.

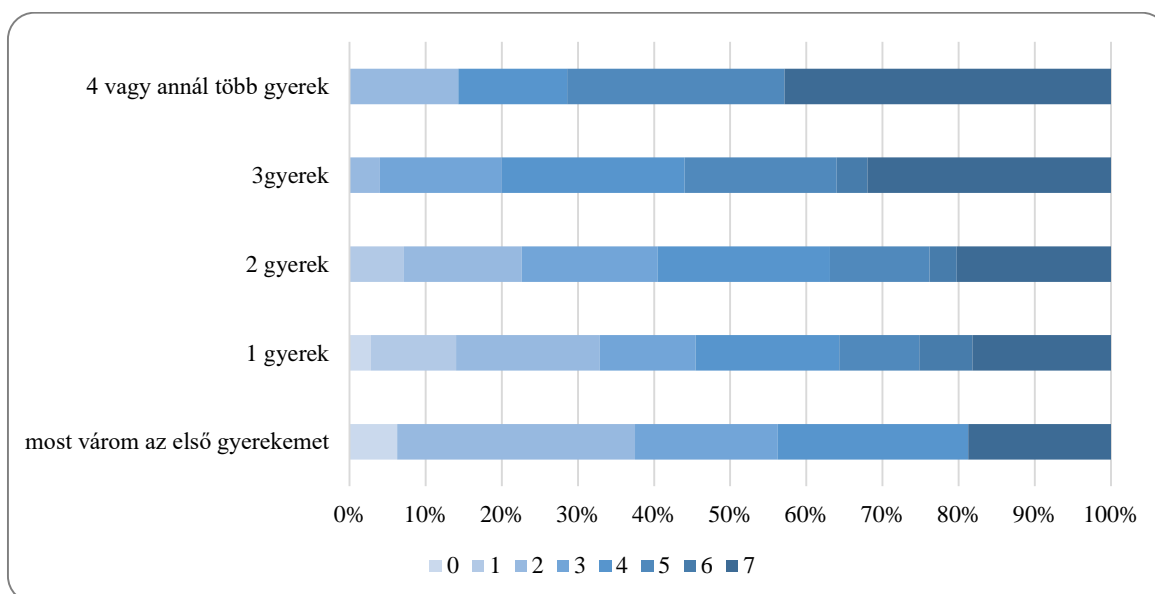
**3. ábra - A különböző lisztípusok használatának gyakorisága (n=275)**



A liszt használat tekintetében is a finomliszt (BL 55) dominál. A válaszadók 47,26%-a (121 fő) szinte minden főzéshez búzafinomlisztet használ. A rizs-, a kukorica-, és a rétesliszt felhasználása nem jellemző a kitöltők körében. Egyéb lisztekkel viszont nagyobb gyakorisággal főznek, ahogy ez a 3. ábrán is megfigyelhető.

Az ételek sűrítése során a megkérdezettek 36,73%-a általában más módon sűrít főzés során és csak ritkán használ lisztet hozzá. Csupán 17,09%-uk sűrít rántással vagy habarással. A kitöltők majdnem a fele (46,18%) változó mennyiségű lisztet használ a főzelékek, levesek készítése során. A szakiskolai végzettséggel rendelkezők nagyobb arányban használnak a sűrítéshez finomlisztet (45,45%), míg az MSc diplomás édesanyák között a legalacsonyabb ez az arány (8,04%), de ez az összefüggés nem jelentős. Ezek az adatok a lakhellyel és a gyermekek számával semmilyen korrelációt nem mutatnak. A liszt tartalmú ételek készítésének gyakorisága és a végzettség, valamint a lakhely között sem fedezhető fel semmilyen kapcsolat. A gyerekek számával azonban növekedik a lisztalapú ételek készítésének aránya, ahogy ez a 4. ábrán is látható, de ez sem jelentős összefüggés.

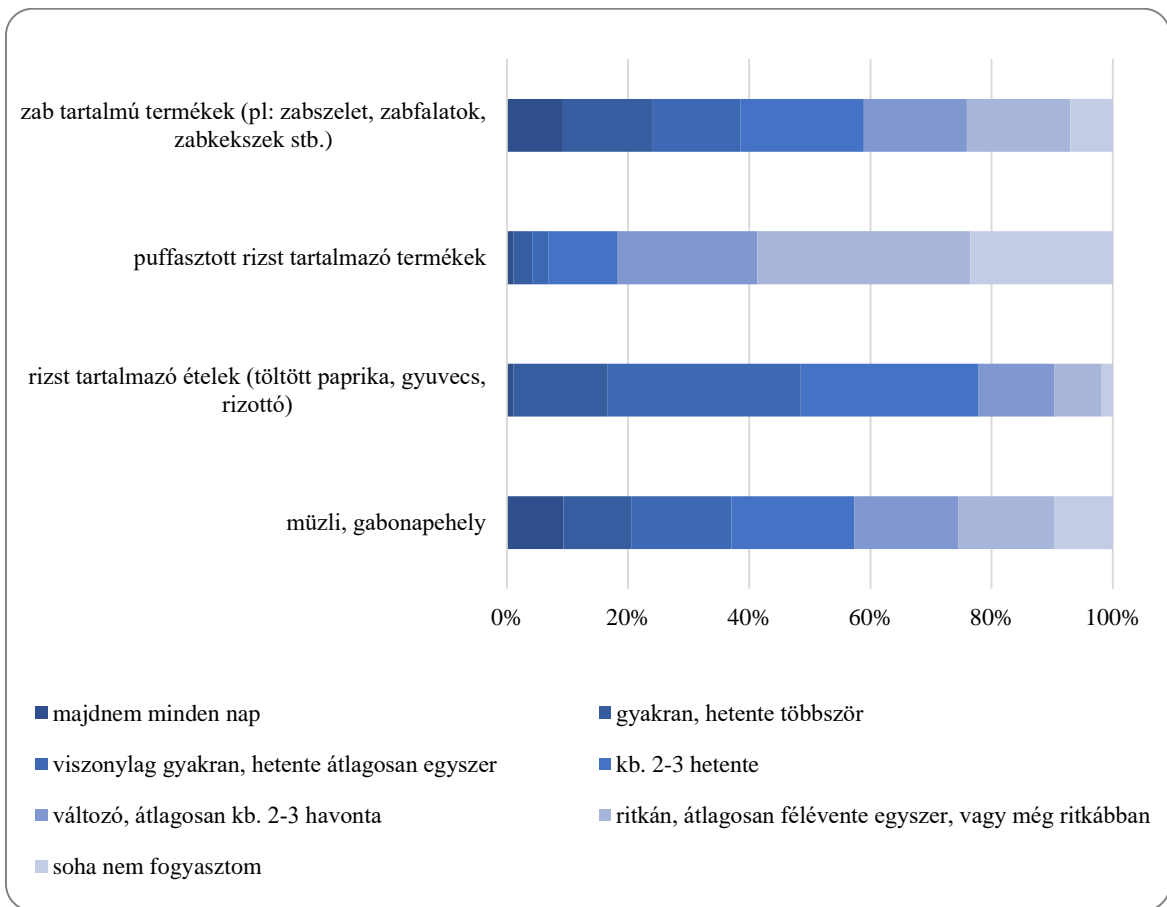
**4. ábra - Liszt tartalmú ételek készítése a gyerekszám függvényében (n=274)**



A megkérdezettek nem fogyasztanak gyakran kukoricát tartalmazó termékeket, ételeket, mindössze 22 fő (8,27%) eszik gyakran, vagy viszonylag gyakran (hetente átlagosan egyszer) kukoricás gabonapelyhet, 87 válaszadó (32,71%) egyáltalán nem kedveli. Főtt kukoricát, illetve kukoricát tartalmazó ételeket a legtöbb édesanya (33,71%) átlagosan 2-3 heti rendszerességgel eszik. A torilla chips nem népszerű élelmiszer a válaszadók körében, 105 kitöltő (39,18%) soha, míg 101 fő (37,69%) átlagosan félévente csak egyszer fogyasztja. A rizs köretként való fogyasztása és a végzettség, a lakhely, a gyerekek száma között semmilyen korreláció nem volt.

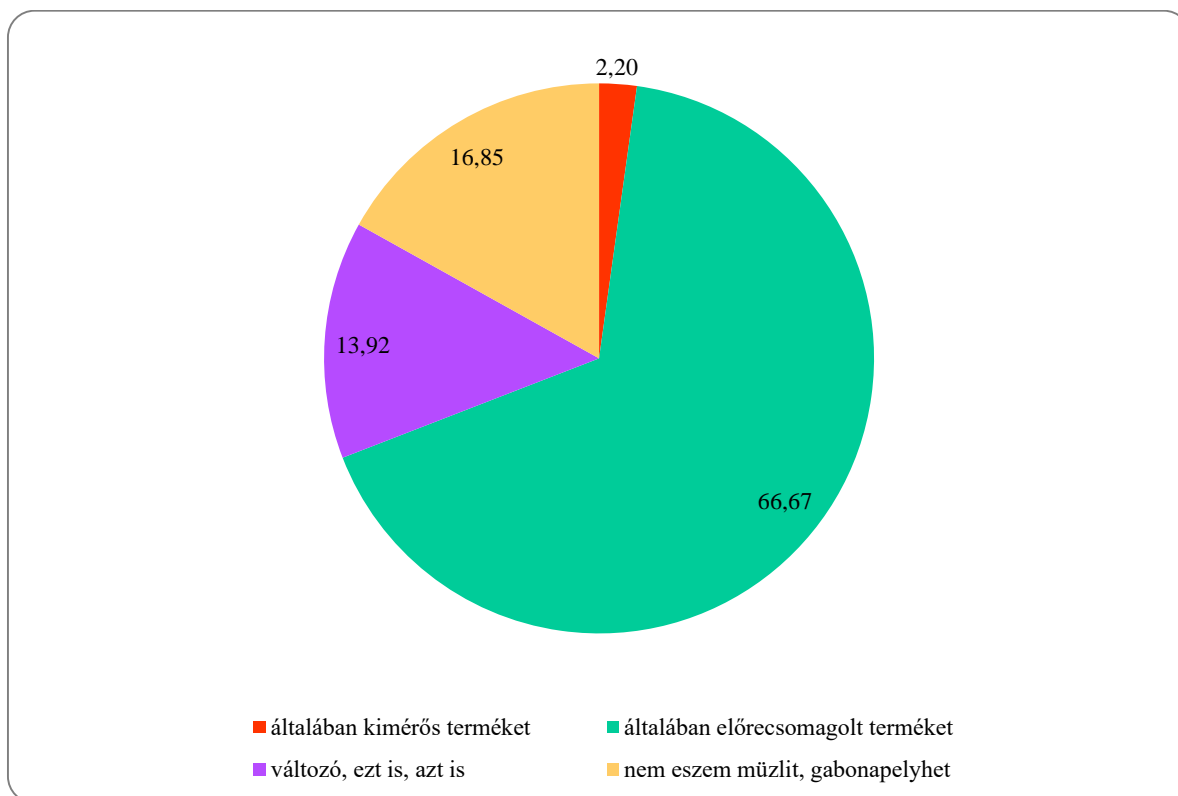
A rizsfélék közül a legtöbben a fehér rizst (hántolt) részesítik előnyben, ami a válaszadók 82,91%-át jelenti (228 fő). A második helyen a barna rizs (hántolatlan) áll 37,09%-kal (102 kitöltő). Közülük valaki mindkét fajtát fogyasztja, ezen édesanyák száma 66 fő (24%). Rizst tartalmazó ételeket közepes gyakorisággal fogyasztanak a válaszadók, 128 fő (46,89%) gyakran, illetve viszonylag gyakran eszik ilyen ételeket. A müzli és a zab tartalmú termékek kedvelése változó. 25-25 fő eszik szinte minden nap müzlit, vagy zab tartalmú készítményt, míg 26 fő soha nem fogyaszt müzlit, 19 kitöltő pedig zab tartalmú élelmiszert. Ezen termékek fogyasztási gyakoriságát az 5. ábra szemlélteti százalékos megoszlásban.

**5. ábra - Müzli, rizs vagy zab tartalmú termék fogyasztása (n=275)**



A megkérdezettek több mint a fele (66,67%) előrecsomagolt terméket választ, és mindössze 2,2%-uk vásárol kimerős müzlit. 13,92% mindkét fajtát vesz, 16,85%-a a kitöltőknek pedig nem fogyaszt müzlit vagy gabonapehelyt. A 6. ábra ezt a százalékos eloszlást mutatja be. A gyerekek száma és a müzli fogyasztás, valamint a választott terméktípus között felfedezhető összefüggés, habár az adatok között nincs korreláció. A gyerekek számának növekedésével gyakoribb a müzli fogyasztása, és az édesanyák nagyobb arányban választanak előrecsomagolt termékeket. Ez utóbbinak az oka valószínűleg az időhiány, valamint hogy egy illetve több gyerekkel együtt a vásárlás bonyolultabb.

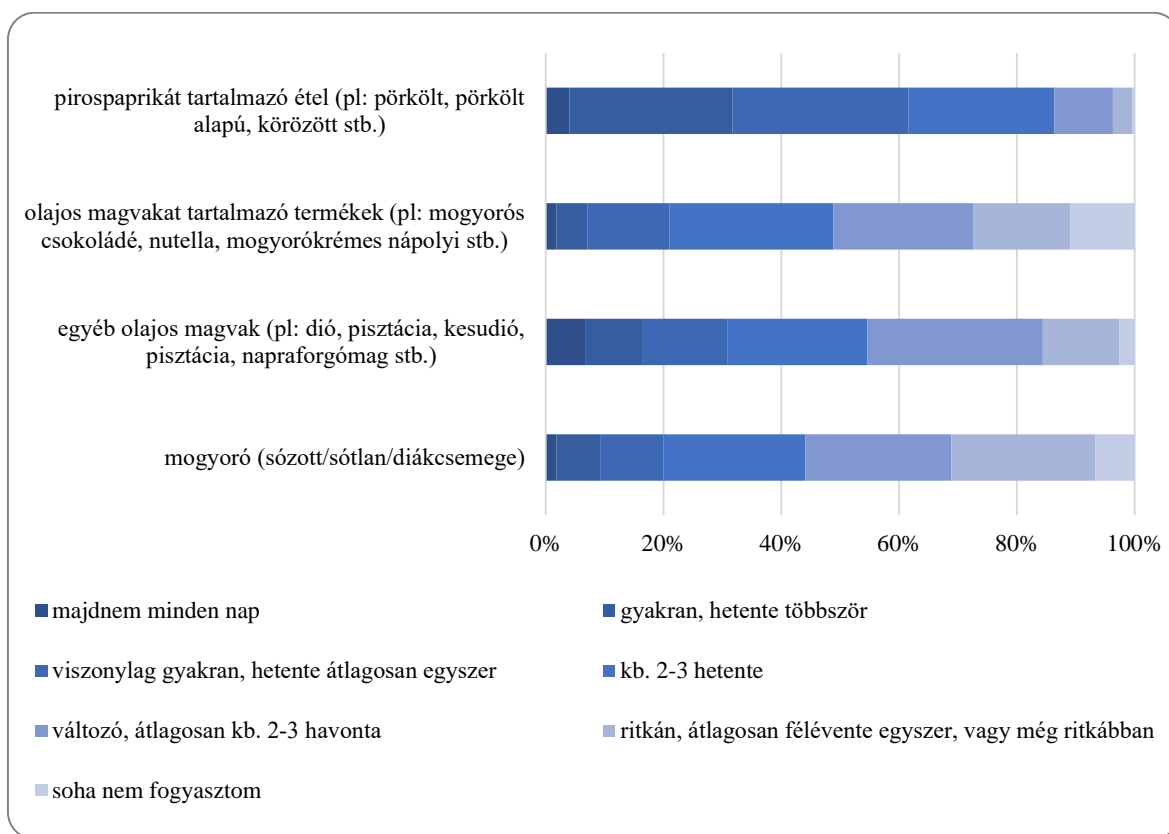
6. ábra - Müzli vásárlási szokások (n=273)



#### 4.1.2 Olajos magvak, fűszerek

A válaszadók legnagyobb része (67 fő, ami 24,81%) 2-3 havonta, 66 fő 2-3 hetente, 65 édesanya pedig ritkán, átlagosan félévente fogyasztogyorót. Egyéb olajos magvakat nagyobb arányban esznek a megkérdezettek, de itt is a 2-3 havonta a leggyakrabban jelölt válasz (80 fő, 29,74%). Olajos magvakat tartalmazó termékeket a legtöbben 2-3 heti, illetve 2-3 havi gyakorisággal fogyasztanak (74 és 63 fő, ami összesítve 51,5%). Pirospaprikát gyakrabban használnak a kitöltők, 75 fő (27,67%) hetente többször, 81 válaszadó (29,89%) hetente egyszer. A százalékos megoszlást ezen termékek fogyasztási gyakoriságáról a 7. ábra mutatja. A végzettséggel, a lakhellyel és a gyerekek számával semmilyen összefüggést nem mutattak az adatok. Ellentétben korreláció van a mogyorót tartalmazó készítmények kedveltsége és a pirospaprika használata között (korrelációs együttható: 0,3849). Aki gyakrabban fogyaszt mogyorós termékeket, az általában több pirospaprikát használ főzés során.

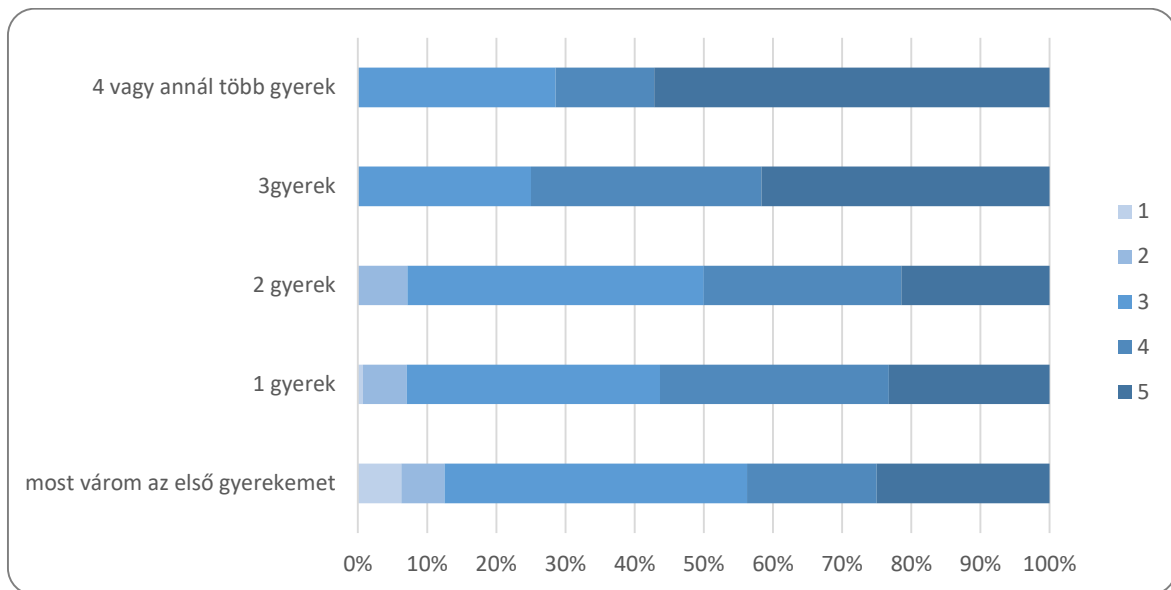
**7. ábra - Az olajos magvak és a pirospaprika fogyasztási gyakorisága (n=275)**



A mogyoró, illetve az olajos magvakat leginkább boltban, előrecsomagolt formában veszik a kitöltők, ez 227 főt jelent, ami 82,25%. 52 fő boltban kimérős terméket vásárol, 49 válaszadó piacon szerzi be ezeket az élelmiszereket (ott is kimérős formában). A megkérdezettek közül többen előrecsomagolt és kimérős készítményeket is fogyasztanak. A pirospaprikát a legtöbben főleg boltban vásárolják. Sokan egyéb helyről szerzik be, a kitöltők 17,22%-a főleg piacon veszi. 21 fő saját termést használ, 19 édesanya ismerőstől kapja, vagy termelőtől vásárolja közvetlenül.

Kínai ételeket ritkábban, olasz ételeket gyakrabban fogyasztanak a megkérdezett édesanyák, de csak közepes gyakorisággal. Az otthoni főzés során a válaszadók közepes mennyiségű fűszert használnak. A több gyermeket nevelő édesanyák fűszeresebben főznek, mint a várandós kismamák, ami látható a 8. ábrán, de statisztikai korreláció nincs az eredmények között. A végzettséggel és a lakhellyel nincs összefüggés a válaszok között.

**8. ábra - A gyerekek száma és a fűszerek használata közötti összefüggés (n=273)**

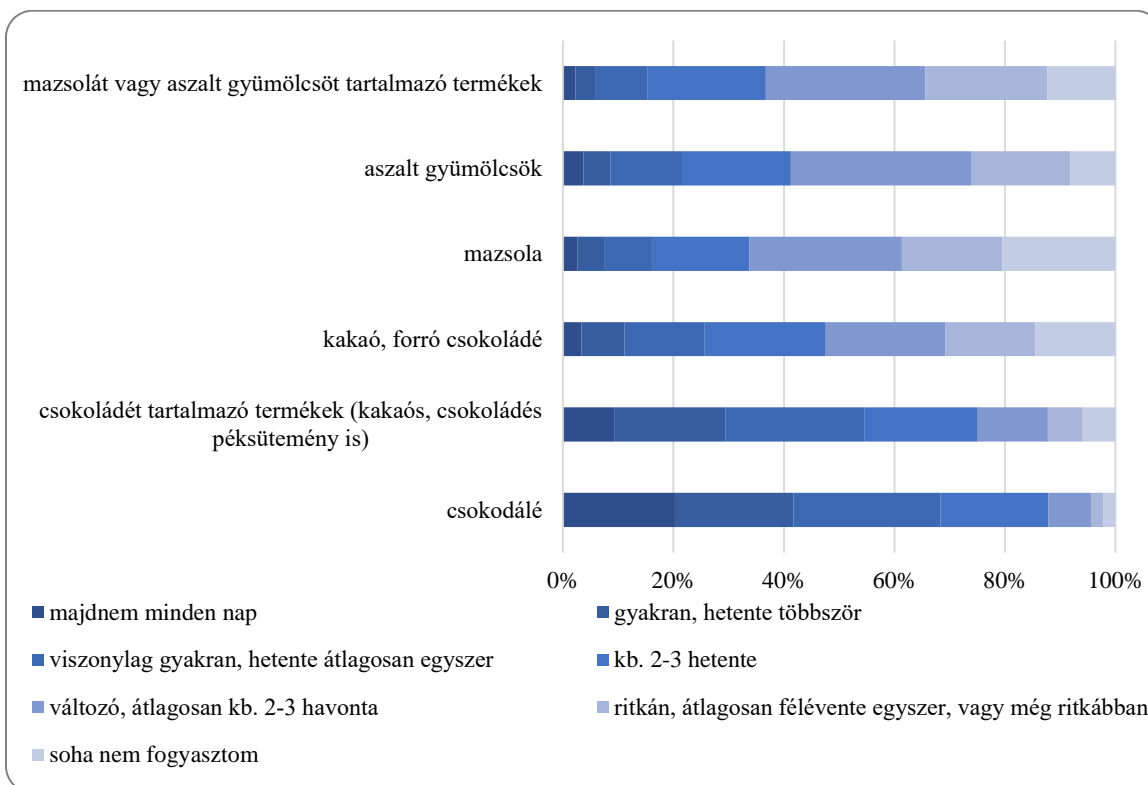


#### 4.1.3 Csokoládé, aszalt gyümölcs

Az édesanyák csokoládé fogyasztásának gyakorisága széles spektrumon mozgott. 55 fő (20,29%) majdnem minden nap, míg 72 fő, ami 26,57%-nak felel meg csak hetente egyszer eszik csokoládét. 6 édesanya egyáltalán nem fogyasztja. A csokoládét tartalmazó termékek esetében is hasonló megoszlás mutatkozott. A leggyakrabban jelölt válaszlehetőség a heti egyszeri fogyasztás volt, ami a kitöltők 25,28%-át jelenti (68 fő). 16 válaszadó soha nem fogyaszt kakaós termékeket, míg 25 fő (9,29%) majdnem minden nap eszik csokoládés készítményt. A kakaót, illetve forró csokoládét már ritkábban fogyasztják a megkérdezettek, 59 fő 2-3 hetente iszik kakaós italt, míg 39 (14,5%) válaszadó soha nem fogyaszt ilyen terméket. A mazsolát illetve egyéb aszalt gyümölcsöket kevésbé fogyasztják a kitöltők. A legtöbbet jelölt gyakoriság a 2-3 havi alkalom volt, mazsola esetében ez 73 főt jelent (27,65%), míg aszalt gyümölcsöknél 32,71% (88 válaszadó). A megkérdezettek 20,45%-a (54 fő) soha nem fogyaszt mazsolát, 8,18%-a (22 fő) pedig egyéb aszalt gyümölcsöt. A mazsolát tartalmazó készítmények estében is hasonló arányokat találunk. A százalékos megoszlást az egyes termékek esetében a 9. ábra szemlélteti. A válaszok a végzettséggel, a lakhellyel és a gyerekek számával nem mutattak összefüggést.

A csokoládé és a csokoládés termékek, péksütemények, valamint az olajos magvakat tartalmazó termékek fogyasztása között van egy viszonylag erős korreláció, a korrelációs együttható 0,5036 a csokoládé - olajos magvak, és 0,5065 a csokoládés készítmények - olajos magvak esetében. Erősebb kapcsolat figyelhető meg a mazsola valamint az aszalt gyümölcsök kedvelése között, a korrelációs együttható: 0,5916.

**9. ábra - A csokoládé és az aszalt gyümölcsök fogyasztási gyakorisága (n=275)**

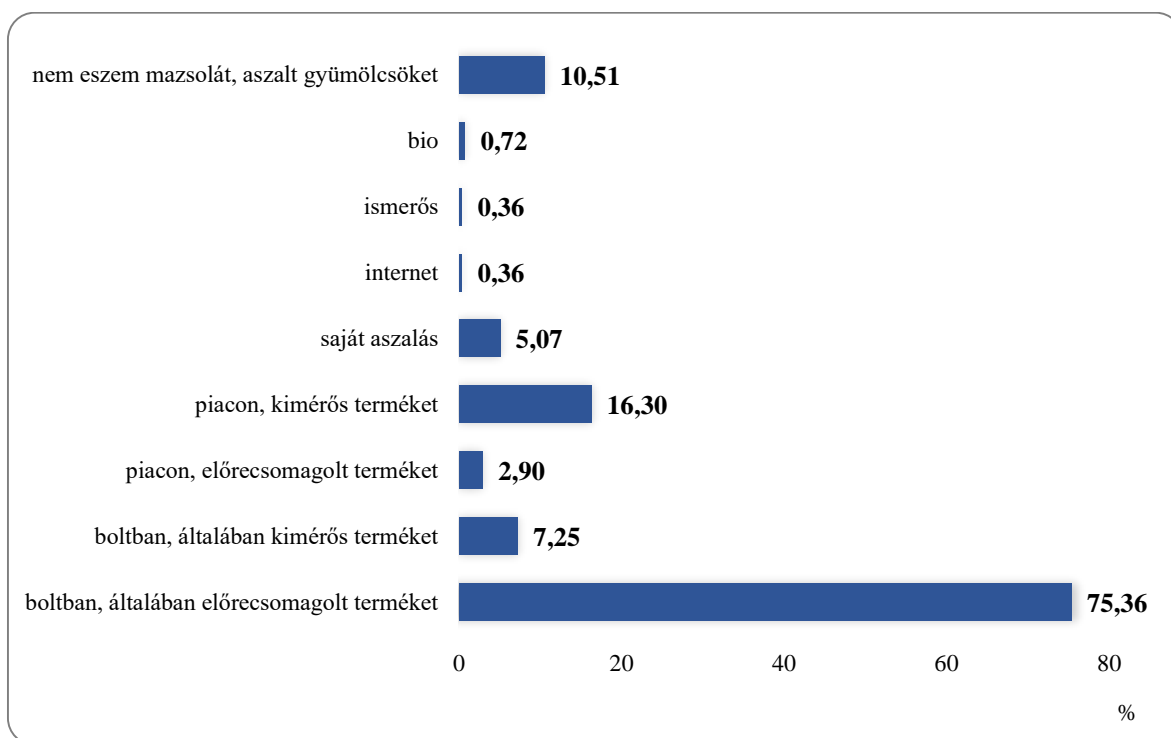


A csokoládék közül legtöbbször vegyesen, tej-, és étcsokoládét is fogyasztanak, összesen 107 kitöltő (39,05%). A tejszokoládét 81 fő (29,56%), míg az étcsokoládét 71 válaszadó (25,91%) részesíti előnyben. Az étcsokoládé esetében 63 kitöltő (23,16%) a magasabb kakaó tartalmú termékeket kedveli, míg 20 fő (7,35%) vegyesen, a magasabb és az alacsonyabb kakaó tartalmú termékek közül is választ. A mindkét fajta csokoládét fogyasztók közül 22 megkérdezett (8,09%) az étcsokoládé esetében inkább az alacsonyabb, míg 81 fő (29,78%) inkább a magasabb kakaó tartalmú készítményt vásárolja. Ezen adatok és a végzettség, a lakhely és a gyereke száma között nincs korreláció.

Mazzsolát és aszalt gyümölcsöket a válaszadók körülbelül háromnegyede (75,36%) boltban vásárolja, előrecsomagolt áruként, 20 fő (7,25%) kimérős formában. A piacon kimérős terméket 45 fő (16,3%), előrecsomagolt aszalt árut mindössze 8 megkérdezett (2,9%) vesz. A lehetőségektől függően egyes kitöltők boltban illetve piacon is vásárolnak. 4 fő (5,07%) saját aszalású gyümölcsöt, mazzsolát fogyaszt. 4 fő egyéb helyről (internet, ismerős, bio piac) szerzi be az aszalt készítményeket. A válaszadók 10,51%-a (29 fő) nem eszik mazzsolát, aszalt gyümölcsöket. A megkérdezettek vásárlási szokásait aszalt áru tekintetében a 10. ábra foglalja össze.



**10. ábra - Aszalt gyümölcs vásárlási szokások (n=272)**



#### 4.1.4 Zöldség, gyümölcs

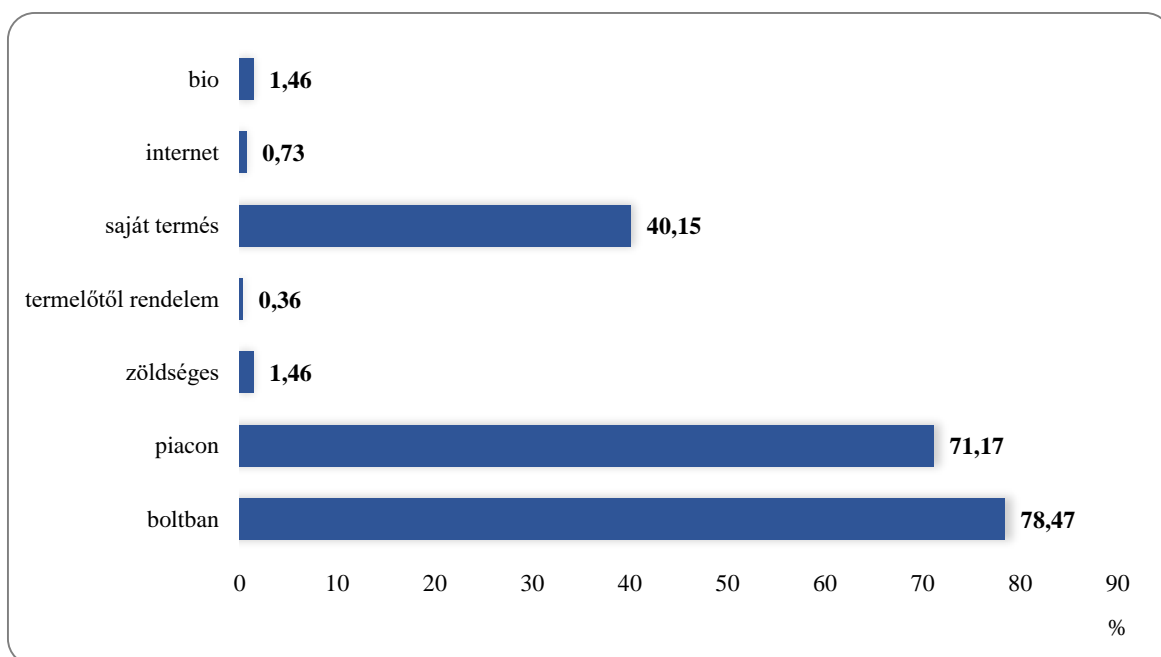
A szezonon kívül is leggyakrabban fogyasztott gyümölcs az alma, 192 válaszadó (70,59%) rendszeresen, 57 fő (20,96%) szezonjában sokszor, de szezonon kívül ritkán fogyasztja. Körtét a megkérdezettek többsége (141 fő, ami 52,22%) szezonon kívül kevésbé, míg szezonjában gyakran, 31 kitöltő (11,48%) szezonon kívül is rendszeresen eszik. A barack hasonlóképpen kedvelt gyümölcs, a válaszadók több mint fele (52,79%) szezonjában sokszor, szezonon kívül viszont ritkábban fogyaszt, 93 fő (34,57%) nyáron hetente vásárolja, míg máskor nem keresi. Eper esetében is ugyanezen arányok találhatók, a válaszadók többsége (51,29%, ami 139 főt jelent) főleg tavasszal eszi, a többi évszakban ritkábban, 14 kitöltő (5,17%) egész évben vásárolja, 97 megkérdezett (33,58%) kizárólag szezonjában fogyasztja.

A szőlő keresettség is ugyanilyen képet mutat. 127 fő (46,86%) leggyakrabban ősszel eszi, máskor kevésbé, a kitöltők 32,1%-a (87 fő) csak szezonjában keresi, míg 16 édesanya (5,9%) minden évszakban fogyasztja. A málnát legtöbbször főleg nyáron eszik (43,87%), míg 33,83%-a a válaszadóknak kizárólag szezonban fogyasztja. A ribizli kevésbé kedvelt gyümölcs, 81 kitöltő (32,53%) fogyasztja szezonjában gyakran, a többi évszakban ritkábban. A megkérdezettek 9,64%-a (24 fő) nem szereti ezt a gyümölcsöt. A szeder fogyasztás változó a válaszadók körében. 73 fő (27,44%) szezonjában rendszeresen, azon kívül kevésbé

gyakran, ugyanennyi kitöltő tavasszal is csak pár alkalommal vásárolja. 70 édesanya (26,32%) kizárólag akkor keresi, mikor terem. A füge a legkevésbé kedvelt gyümölcs, 74 fő (28,03%) egyáltalán nem szereti, 60 kitöltő (22,73%) pedig csak szezonjában vásárolja, akkor is ritkán.

A mandarin és a narancs kedvelt termék, a válaszadók 44,44%-a a narancsot, 45,35%-a a mandarint télen gyakran, a többi évszakban ritkán fogyasztja. A grapefruit fogyasztása sem gyakori. A megkérdezettek 24,06%-a soha nem eszi, 62 fő (23,31%) szezonjában gyakrabban keresi, szezonon kívül ritkábban. 45 kitöltő (16,92%) télen is csak pár alkalommal vásárolja. A zöldség és gyümölcs fogyasztás a végzettséggel, a lakhellyel és a gyerekek számával nem mutat összefüggést. A különböző gyümölcsök kedvelése között viszont van korreláció. A mandarin és a narancs fogyasztása között jelentős az összefüggés, 0,7730 a korrelációs együttható. A ribizli és a szeder között is magas: 0,6960. Az eper és a málna közötti korreláció: 0,6117. A málna és a szeder, a ribizli fogyasztási gyakorisága, valamint a barack és az eper, a szőlő közötti korrelációs együttható is nagyobb, mint öt.

**11. ábra - A zöldség és gyümölcs vásárlási szokások (n=274)**



A leggyakrabban boltban vásárolják a zöldséget és gyümölcsöt a megkérdezettek, összesen 215 fő (78,47%). Piacon 195 válaszadó (71,17%) vásárol, míg 40,15%-a (110 fő) a kitöltőknek maga termeli. A felmérésben résztvevők nagyrésze boltban és piacon is vesz zöldséget, gyümölcsöt. Kisebb arányban egyéb helyről szerzik be, úgymint zöldséges,

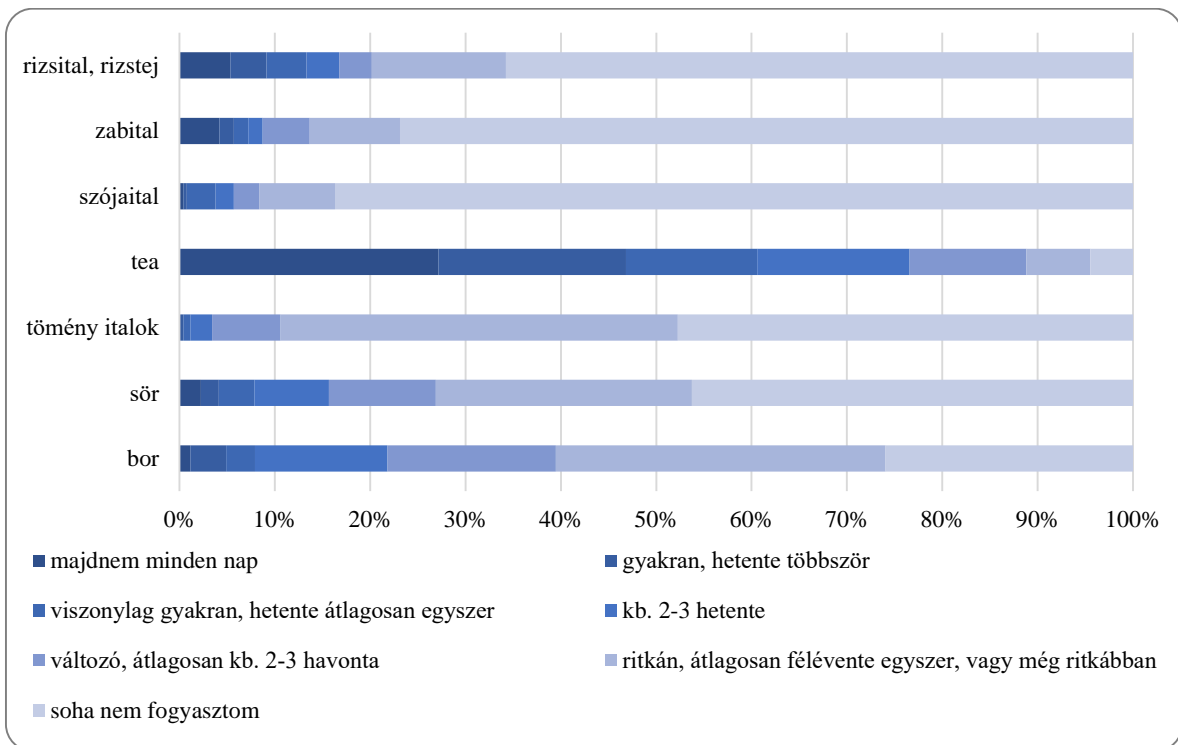
internet, ismerőstől, bio zöldséges. A vásárlási helyek százalékos megoszlását a 11. ábra szemlélteti.

#### 4.1.5 Italok

A leggyakrabban fogyasztott ital (a kávé külön került felmérésre) a tea volt. A válaszadók 27,04%-a (73 fő) szinte minden nap, 19,63%-a (853 fő) pedig hetente többször iszik teát. A kitöltők mindössze 4,44%-a (12 fő) nem szereti a teát. Az alkoholos italok kedveltsége alacsony volt, 124 fő (46,27%) soha nem fogyaszt sört, 126 megkérdezett (47,73%) kerüli a tömény italokat. A bor fogyasztása már gyakoribb, a kitöltők legnagyobb arányban, (ami 34,59%-ot jelent) fél évente egyszer isznak valamilyen bort, míg 69 fő (25,94%) soha nem fogyasztja. Van korreláció a bor és a sör fogyasztása között, a korrelációs együttható: 0,5285. Emellett statisztikai összefüggés mutatkozott a borfogyasztás és a különlegesebb sajtok (rokfort, camembert) kedveltsége között (korrelációs együttható rokfort esetében: 0,3761; camembert esetében: 0,3316). Ez gasztronómiai szempontból magyarázható, miszerint a különleges sajtokat gyakran szokták fogyasztani valamilyen hozzá illő bor kíséretében. Viszont így nem magyarázható a kapcsolat a tömény italok és ugyanezen sajtok kedveltsége között, a korrelációs együttható 0,3099 (rokfort) és 0,3638 (camembert). A végzettség és az alkoholos italok fogyasztási gyakorisága szintén mutat összefüggést, de a kapcsolat nem jelentős. A magasabb végzettséggel rendelkezők többször fogyasztanak alkohol tartalmú italokat.

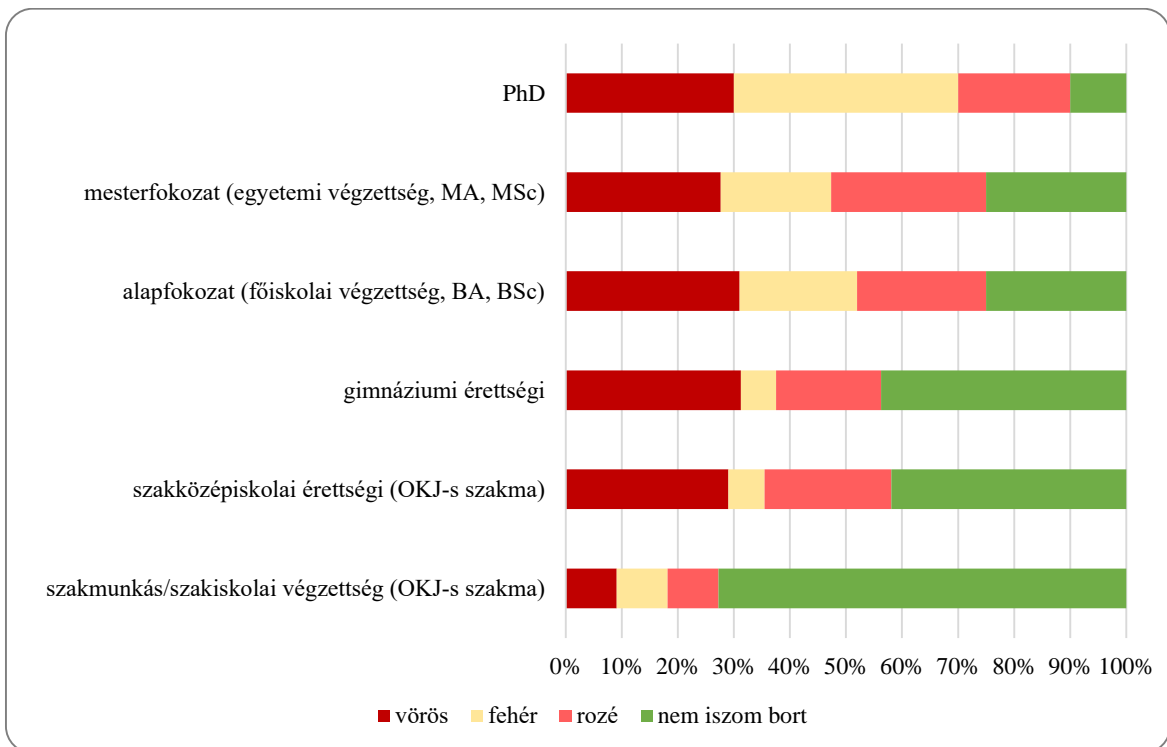
A szójaital, zabital illetve a rizsital nem kedvelt termékek, 221 fő (83,71%) a szójaitalt, 203 kitöltő (76,03%) a zabitalt, míg 173 válaszadó (65,78%) a rizsitalt soha nem fogyasztja. A megkérdezettek közül 14 édesanya (5,32%) viszont majdnem minden nap fogyaszt rizsitalt vagy rizstejet. Ezen termékek kedvelése között van korreláció, a szójaital és a zabital között 0,5807 a korrelációs együttható, a zabital és a rizsital között pedig 0,5638 ez az érték. A végzettség, a lakhely és a gyerekek száma valamint ezen italok fogyasztása között nincs kapcsolat. A különböző italok fogyasztási gyakoriságát a 12. ábra mutatja be százalékos megoszlásban.

12. ábra - A különböző italok fogyasztási gyakorisága (n=275)



A legkedveltebb borfajta a vörösbor, a kitöltők 27,47%-a (75 fő) jelölte meg leggyakrabban fogyasztottként. A második helyen a rozé áll, a megkérdezettek 21,98%-a (60 fő) részesíti előnyben. 45 kitöltő (16,48%) elsősorban fehérbort iszik. 9 válaszadó (3,3%) mindhárom fajtát kedveli, míg az édesanyák 29,3%-a (80 fő) egyáltalán nem fogyaszt bort. A különböző típusú borfélék kedveltsége és a végzettség között felfedezhető összefüggés, habár statisztikailag nem jelentős. Az alacsonyabb végzettséggel rendelkezők kevesebb bort isznak, míg a főiskolát, egyetemet végzett, valamint a PhD fokozatot szerzett édesanyák többször fogyasztanak bort, és ezen kitöltők körében a fehérbor kedveltebb ital. Ezen összefüggést a 13. ábra szemlélteti. A származási ország tekintetében a megkérdezettek a magyar borokat részesítik előnyben, 94,35%-uk választ hazánkban készült terméket. A válaszadók 5,65%-a kedveli az olasz borokat. Kisebb arányban jellemző a spanyol, portugál, francia, román és ausztrál borok fogyasztása.

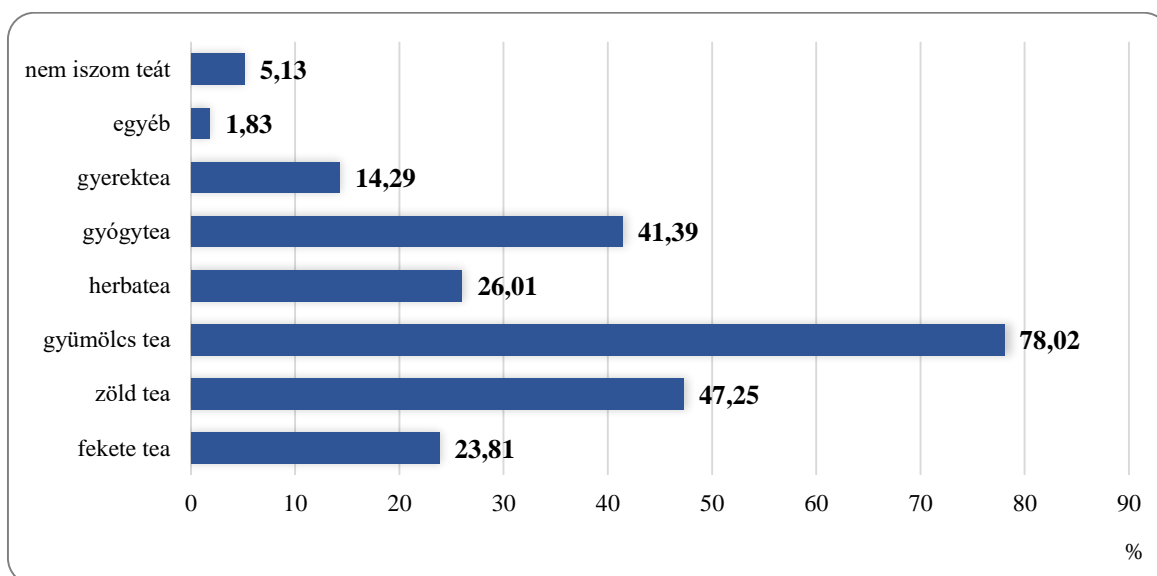
**13. ábra - A különböző borfajták kedveltsége a végzettség függvényében (n=273)**



#### 4.1.6 Tea, kávé

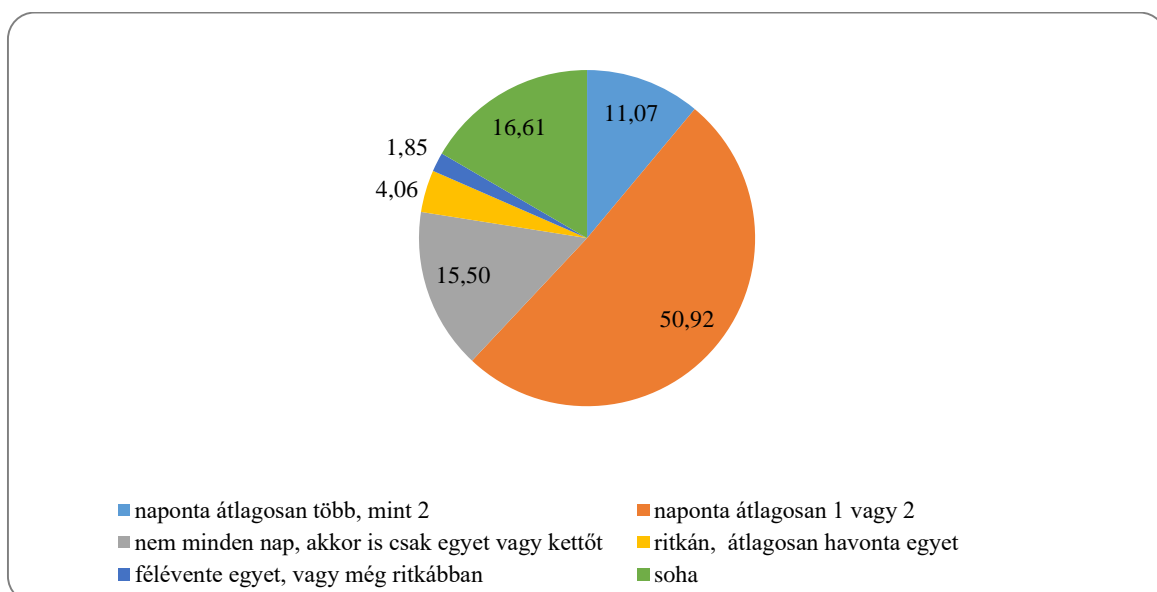
A megkérdezettek legmagasabb arányban gyümölcsteát fogyasztanak (78,02%). A második legkedveltebb teaféle a zöldtea (47,25%), szorosán mögötte (41,39%) a különböző gyógyteák fogyasztási gyakorisága áll. A válaszadók 26,01%-a herbateát, 23,81%-a fekete teát, 14,29%-uk pedig gyerekteát szokott inni. A kitöltők közül 5 fő (1,83) egyéb teaféléket fogyaszt (laktoherb tejserkentő, roibos). A legtöbb édesanya többféle teafélét is kedvel, míg 14 válaszadó (5,13%) nem szereti a teát. A különböző teafélék százalékos megoszlását a 14. ábra mutatja be. A csomagolás tekintetében a leggyakrabban a filteres megoldást kedvelik a megkérdezettek (89,22%). Viszonylag nagyobb arányban (42,01%) vásárolnak szálas teát zacskóba csomagolva, míg 22,3%-uk a dobozos termékeket részesíti előnyben. A válaszadók többsége többféle csomagolású teát is vásárol. 7 édesanya saját gyűjtésű és szárítású teát fogyaszt. A különböző fajtájú és csomagolási típusú teák fogyasztása és a végzettség, lakhely és gyerekek száma között nincs kapcsolat.

**14. ábra - A különböző teafélék fogyasztási gyakorisága (n=273)**



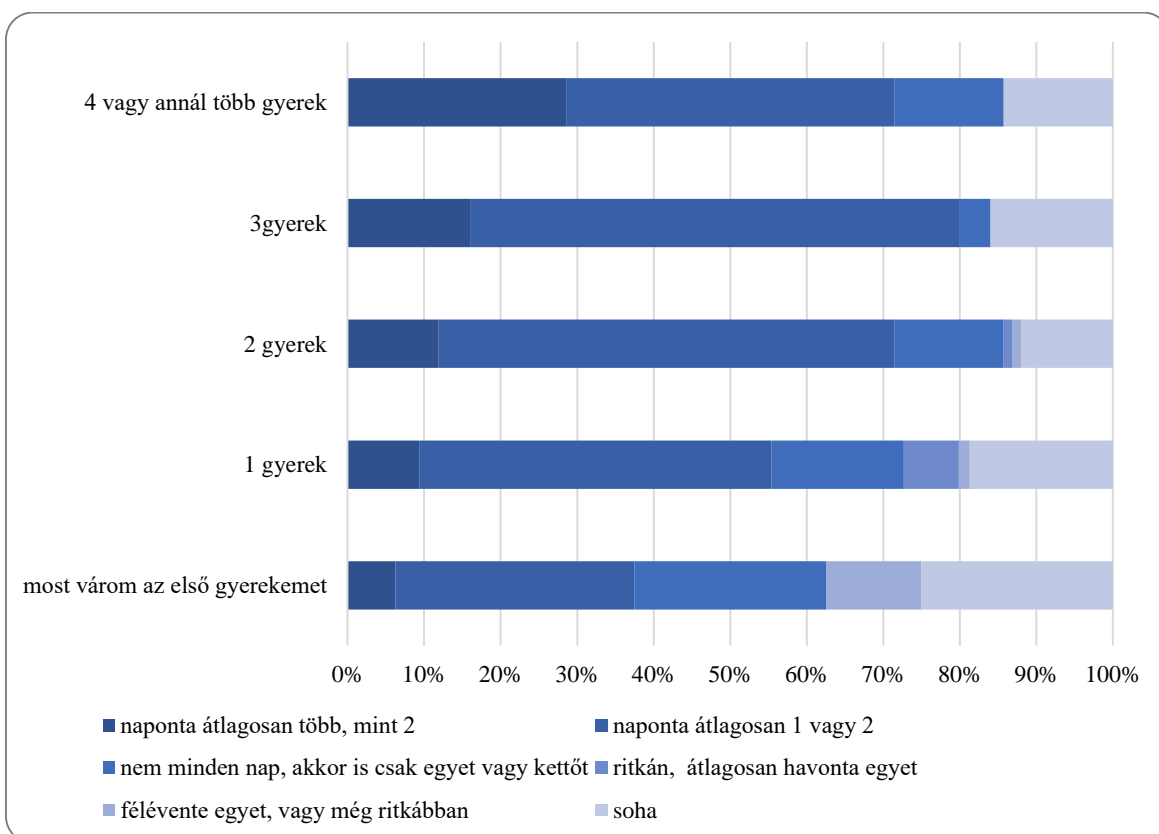
A kitöltők nagyjából a fele (50,92%) naponta átlagosan egy vagy 2 adag kávét fogyaszt. 11,07%-uk több mint 2 eszpresszónak megfelelő mennyiséget iszik meg egy nap, míg 42 édesanya (15,5%) nem fogyaszt minden nap kávét, 16,61%-uk egyáltalán nem szereti. A kávéfogyasztási gyakoriságot a 15. ábra mutatja be. Az eredmények nem mutattak jelentős korrelációt, de az elfogyasztott kávé mennyisége és a gyerekek száma között felfedezhető összefüggés. A több gyermekes édesanyák több kávét isznak, mint a várandós kismamák, valamint az egy gyermeket nevelők (16. ábra). A magasabb iskolai végzettségű édesanyák viszont kevesebb kávét fogyasztanak átlagosan, mint a szakiskolát végzettek.

**15. ábra - Átlagos kávéfogyasztás (n=271)**



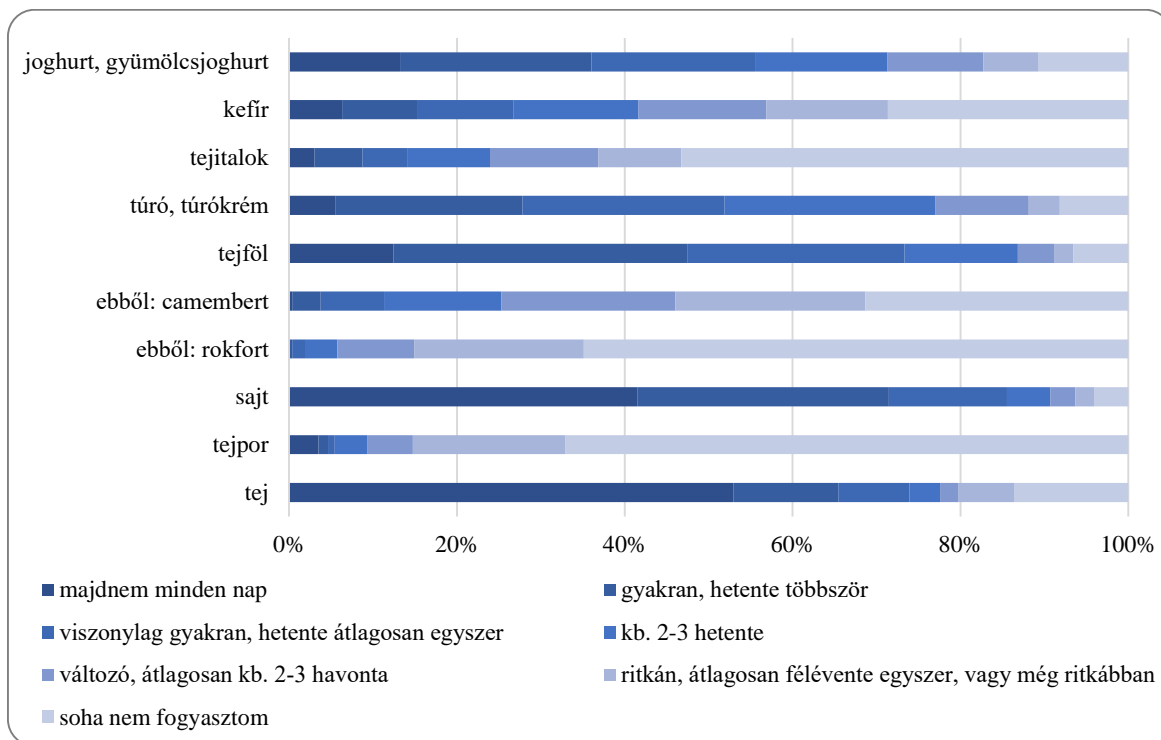
A megkérdezettek legtöbbször őrölt kávéat fogyasztanak, kávéfőzőben főzve (47,8%), de az instant kávé is népszerű termék (29,8%). 36 édesanya (13,2%) kapszulás kávéat iszik, 27 fő (9,9%) kávébabot vásárol, otthon darálja és főzi meg. 6 kitöltő az amerikai (hosszú) kávéat szereti, 4 fő törökösen (forró vízbe téve) készíti el. 12 (4,4%) válaszadó boltban készen kapható kávéat szokott inni. A megkérdezettek többsége egyféle típusú kávéat részesít előnyben, de egyes válaszadók többféle módon elkészített kávéat is fogyasztanak. Az őrölt kávéat a válaszadók 45,42%-a átrakja egy zárható üvegbe vagy dobozba, 2 fő (0,8%) egy másik zacskóba. 46 kitöltő (18,33%) az eredeti csomagolásban, a dobozában, 9,96% az eredeti zacskóban tárolja. A diplomával rendelkezők nagyobb arányban vesznek üvegben kapható kávéat, és az eredeti csomagolásban is tárolják, de ez az összefüggés nem jelentős. A kávé otthoni elhelyezése nem mutat korrelációt más vizsgált adattal.

**16. ábra - Az átlagos kávéfogyasztás és a gyerekek száma közötti kapcsolat (n=271)**



#### 4.1.7 Tej és tejtermékek

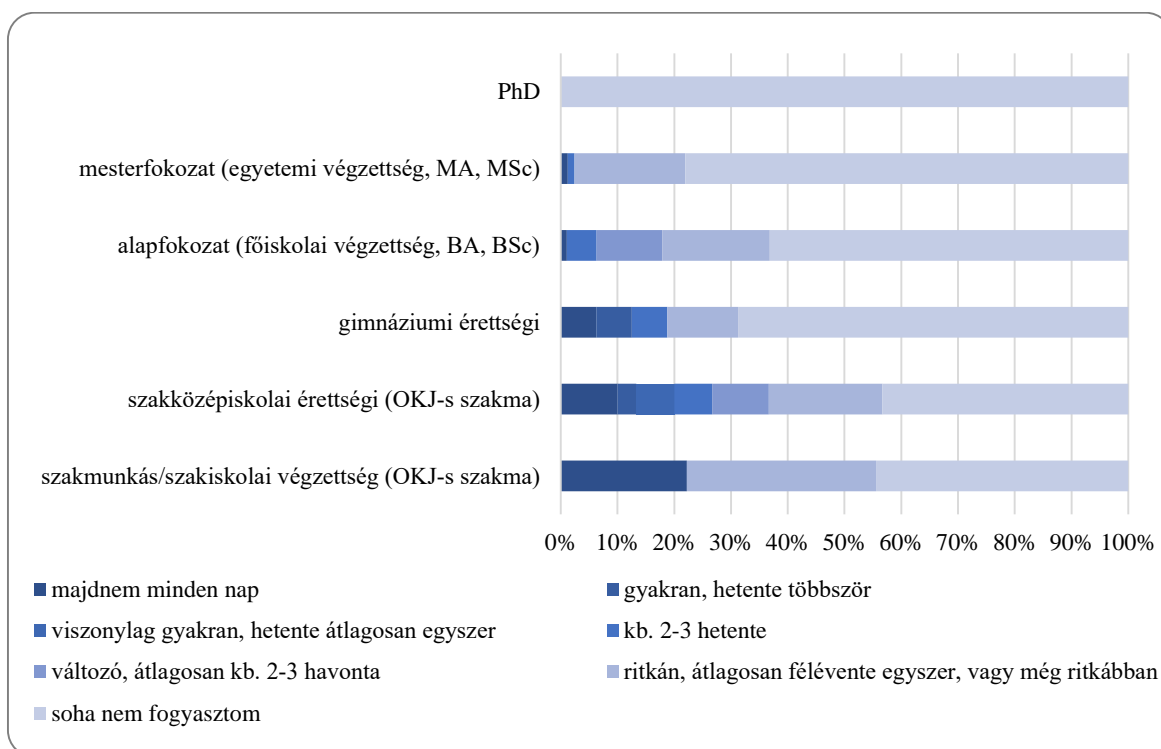
17. ábra - A tejtermékek fogyasztási gyakorisága (n=275)



A tejtermékek közül a leginkább kedvelt termékek a tej, a sajt, a tejföl és a különböző joghurtok. Majdnem minden nap fogyaszt tejet 144 válaszadó (52,94%), 112 kitöltő (41,48%) sajtot. Tejfölt hetente több alkalommal 35,04% fogyaszt, hetente egyszer 25,91%-uk. A joghurtokat arányaiban legtöbben (62 fő, ami 22,79%) hetente többször is vásárolják. Túró, illetve túrókrémet a kitöltők 25,28%-a (68 fő) 2-3 hetente, míg 24,16%-uk (60 fő) átlagosan heti egyszer fogyaszt. A kefir kevésbé kedvelt a válaszadók körében, mindössze 17 főnek (6,32%) szerepel szinte minden nap az étrendjében, míg 77 édesanya (28,62%) egyáltalán nem szereti. A tejjitalokat a válaszadók 53,23%-a (140 fő) soha nem fogyasztja, a legtöbben a 2-3 hónapos gyakoriságot jelölték meg (12,93%) az ilyen jellegű terméket kedvelők köréből. A különleges sajtok közül a rokfortot 170 édesanya (64,89%) soha nem fogyasztja, és a megkérdezettek 20,23%-a (53 fő) is csak átlagosan fél évente vásárolja. A camembert már népszerűbb termék, 20 válaszadó (7,55%) heti egyszer, 55 fő (20,75%) pedig 2-3 havonta is fogyasztja. Azon kitöltők aránya is alacsonyabb, akik egyáltalán nem kedvelik, mindössze 31,32% (83 fő). 173 válaszadó (67,05%) soha nem használ tejport, 47 édesanya (18,22%) csak átlagosan fél évente egyszer. Ezzel ellentétben 9 megkérdezett majdnem minden nap fogyasztja. A különböző tejtermékek fogyasztási gyakoriságát a 17. ábra szemlélteti.



**18. ábra - A tejpor használat a végzettség függvényében (n=270)**

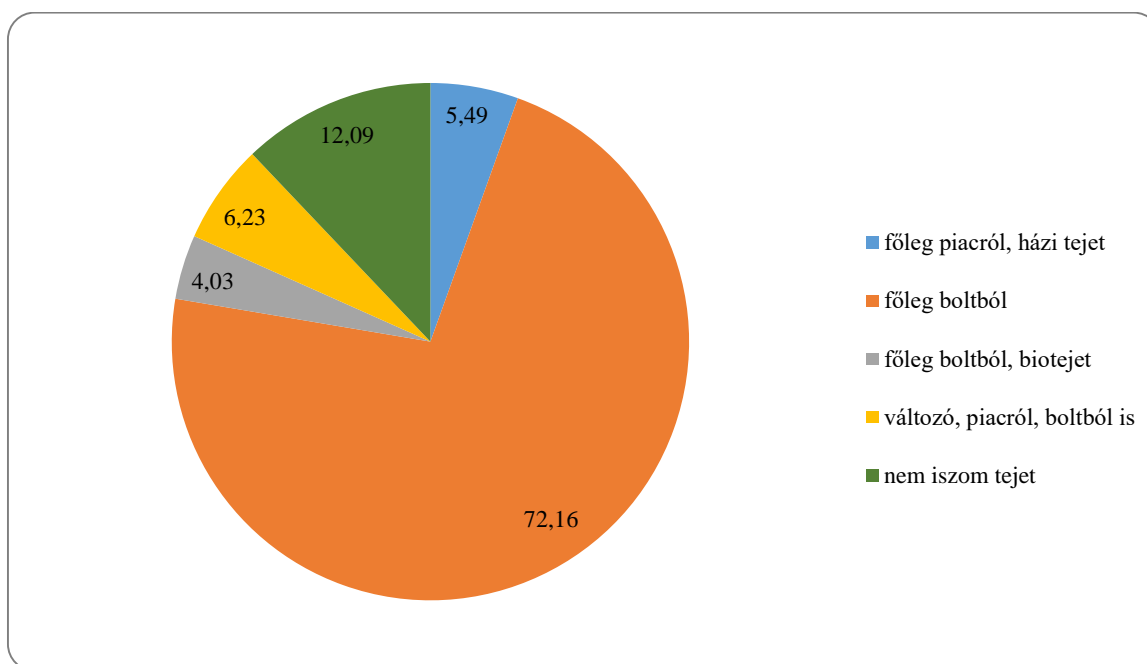


A különböző tejtermékek fogyasztási gyakorisága között van korreláció. A legerősebb kapcsolat a tejfől és a túró között van, a korrelációs együttható: 0,6667. Erős statisztikai összefüggés áll fenn a sajt és a tejfől, a tej és a tejfől, a sajt és a túró valamint a tejfől és a joghurt kedveltsége között, a korrelációs együtthatók sorrendben: 0,5667; 0,5373; 0,5187 és 0,5074. Fordított arányosság van viszont a tej és a zabital (-0,3230), valamint a tejfől és a rizstej (-0,3434) fogyasztási gyakorisága között. A végzettség tekintetében is található összefüggés az adatok között. Korreláció csak egy esetben fedezhető fel, miszerint a magasabb iskolát végzettek körében a különböző tejtitalok kevésbé kedvelt termékek (korrelációs együttható: -0,3134). Ezenkívül a diplomával rendelkezők körében gyakoribb a sajt fogyasztás, az alacsonyabb végzettségűek körében kevésbé, de ez alól a szakiskolát végzettek kivételek. A tejpor esetében a kapcsolat pont ellentétes, amit 18. ábra mutat. A szakiskolai végzettséggel rendelkezők arányaiban több tejpört használnak, mint a diplomás, illetve PhD fokozattal rendelkező édesanyák. A tejporfogyasztás a lakhellyel is összefüggésben van. A falun élők többet használnak, mint a fővárosi édesanyák. A tejfől fogyasztás is gyakoribb a falusi kitöltők körében, mint a fővárosban élők esetében.

A tejet a megkérdezettek legnagyobb hányada, 72,16%-a boltban vásárolja. 5,49% piacon vesz házi tejet, míg 17 édesanya (6,23%) piacon és boltban is vásárol tejet. 11 válaszadó (4,03%) boltban vásárolt biotejet fogyaszt. A tejt vásárlási szokások százalékos megoszlását

a 19. ábra szemlélteti. A falun élő válaszadók nagyobb arányban vásárolnak piacon tejet, mint a fővárosi kitöltők, de ez az összefüggés nem jelentős. A legtöbb megkérdezett 2,8%-os tejet választ (100 fő, 36,76%), 61 fő (22,43%) az 1,5%-os zsírtartalmú termékeket részesíti előnyben. A válaszadók 11,03%-a nagyjából egyforma arányban veszi mind a kétfélét, ugyanennyi édesanya a 3,5%-os zsírtartalmú tejet kedveli. 14 fő (5,15%) piacon vásárolt házi tejet fogyaszt, aminek nem tudott a pontos zsírtartalma. A tejport használók közül 14 válaszadó a sovány, 6 kitöltő pedig a teljes tejport, 13 fő mindkettőt kedveli.

**19. ábra - Tejvásárlási szokások (n=273)**



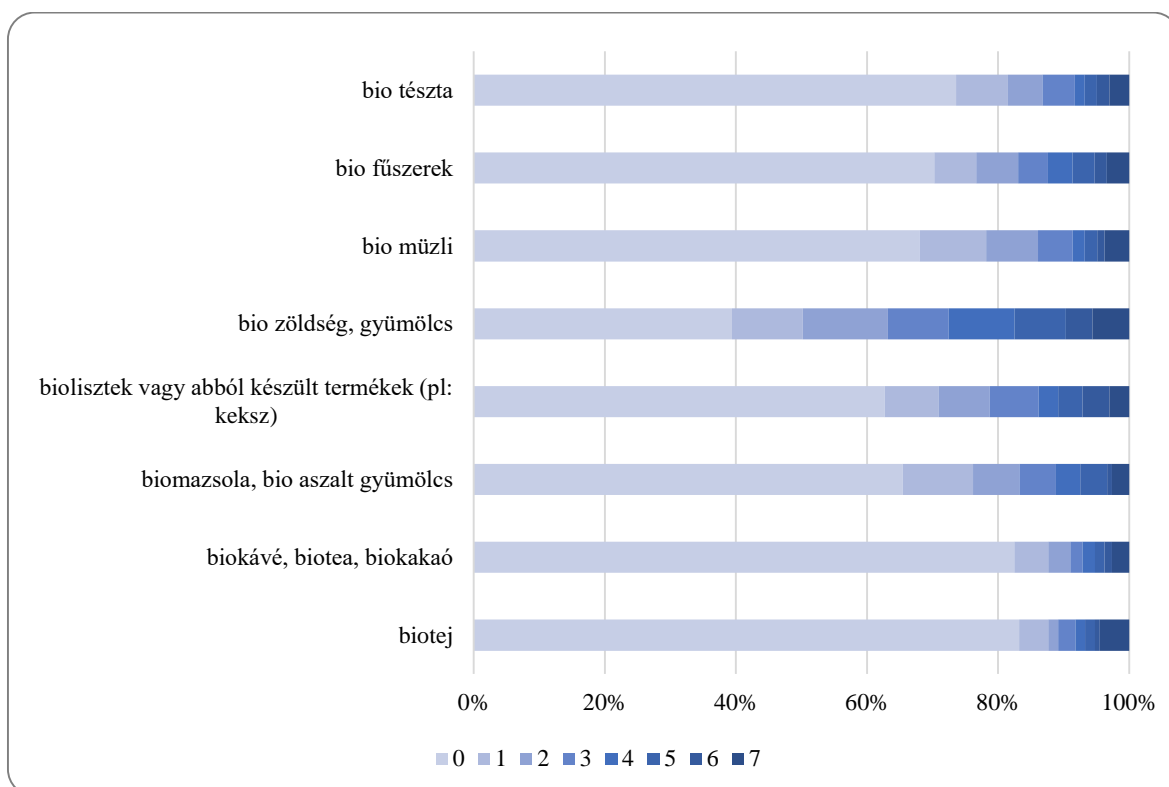
#### 4.1.8 Egyéb kérdések

A biotermékek nem népszerűek a megkérdezettek körében. Arányaiban a legtöbbet fogyasztott a biozöldség és gyümölcs, a kitöltők közül 15 fő (5,58%) rendszeresen vásárolja, 52 édesanya (19,33%) közepes gyakorisággal, míg 106 válaszadó (39,4%) soha nem fogyasztja. Bioliszteket, illetve abból készült termékeket 8 kitöltő (2,99%) rendszeresen, 21 fő (7,83%) pedig nagy gyakorisággal eszik. 168 édesanya (62,69%) viszont egyáltalán nem vásárolja. A biotej esetében 223 megkérdezett (83,21%) soha, 12 kitöltő (4,48%) rendszeresen iszik, ami a többi biokészítménnyel összehasonlítva magas gyakori fogyasztást jelent. A biomüzli rendszeres fogyasztása a harmadik leggyakoribb (10 fő, 3,76%), míg 181 válaszadó (68,05%) egyáltalán nem, 48 kitöltő (18,05%) pedig csak nagyon ritkán fogyasztja. A biomazsola és bio aszalt gyümölcsök esetében még némileg alacsonyabb a

soha nem fogyasztók aránya (176 fő, 65,43%), de csupán 10 fő (3,72%) vásárolja rendszeresen.

A biofűszerek és a biotészta sem kedvelt termékek, 187 fő (70,35) soha és 34 kitöltő (12,78%) ritkán vásárol biofűszert, míg biotésztát 195 válaszadó (73,58%) egyáltalán nem, 35 édesanya (13,21%) elvétve fogyaszt. A biokakaó és a biokávé keresettsége a legalacsonyabb, 221 megkérdezett (82,46%) soha nem vesz. A bioélelmiszerek fogyasztási gyakoriságát a 20. ábra mutatja. A biotermékek fogyasztása a végzettséggel, a lakhellyel és a gyerekek számával nem mutat semmilyen összefüggést. A biotermékek kedveltsége viszont a különböző élelmiszerek között erős korrelációt mutat, a biotészta és biofűszerek között a korrelációs együttható 0,7259, míg több termék között 0,6 feletti, például biomüzli és biotészta, bioliszt és biomüzli, biomazsola és biozöldség között. Tehát aki szereti a biokészítményeket, az több termékcsoport esetén is bioélelmiszert választ.

**20. ábra - A biotermékek fogyasztási gyakorisága (n=275)**

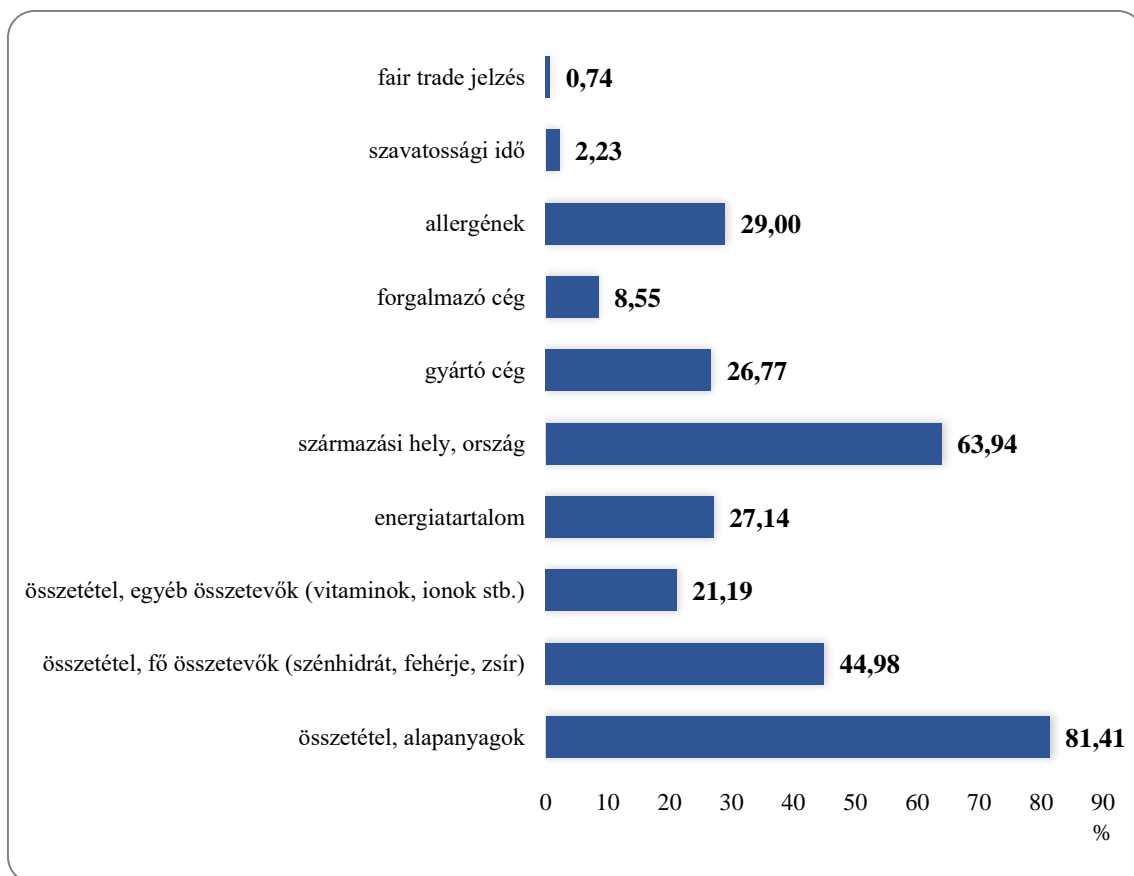


A válaszadók 26,3%-a szinte minden vásárláskor megnézi az élelmiszerek címkéjét. 44,44% gyakran elolvassa, és mindössze 2 fő (0,74%) nem nézi meg soha. Gyenge kapcsolatot lehet felfedezni a címke megnézésének gyakorisága és a végzettség között. Arányait tekintve a diplomával rendelkezők, főleg a PhD fokozatot szerzett édesanyák gyakrabban olvassák el

az élelmiszerek címkéjét, mint a szakiskolai végzettséggel, gimnáziumi érettségivel rendelkezők. Korreláció van viszont az aszalt gyümölcsök fogyasztási gyakorisága és a címke elolvasása között. Aki többször eszik valamilyen aszalt készítményt, gyakrabban nézi meg az élelmiszerek címkéjét vásárláskor (korrelációs együttható: 0,3095).

A leggyakrabban elolvasott adat az összetevők, alapanyagok listája (81,41%), ezt követi a származási ország, amit a kitöltők 63,94%-a néz meg. A megkérdezettek 44,98%-a elolvassa a szénhidrát, zsír és fehérje összetételt is. Az energiatartalmat 73 édesanya (27,14%), az allergéneket 78 fő (29%) figyeli. A kitöltők mindössze 2,23%-a nézi meg az adott termék szavatossági idejét. A címkén elolvasott adatok százalékos megoszlását a 21. ábra szemlélteti. A származási országot a megkérdezettek 20,44%-a szinte minden alkalommal megnézi, 33,94%-uk pedig gyakran elolvassa. 22 fő (8,03%) soha nem nézi és a kitöltők 15,33%-a is csak ritkán figyeli, hogy melyik országban gyártották az adott élelmiszert. A végzettséggel, a lakhellyel és a gyerekek számával ezek az eredmények nem mutattak semmilyen összefüggést.

**21. ábra - Az élelmiszerek címkéjén elolvasott adatok százalékos aránya (n=269)**

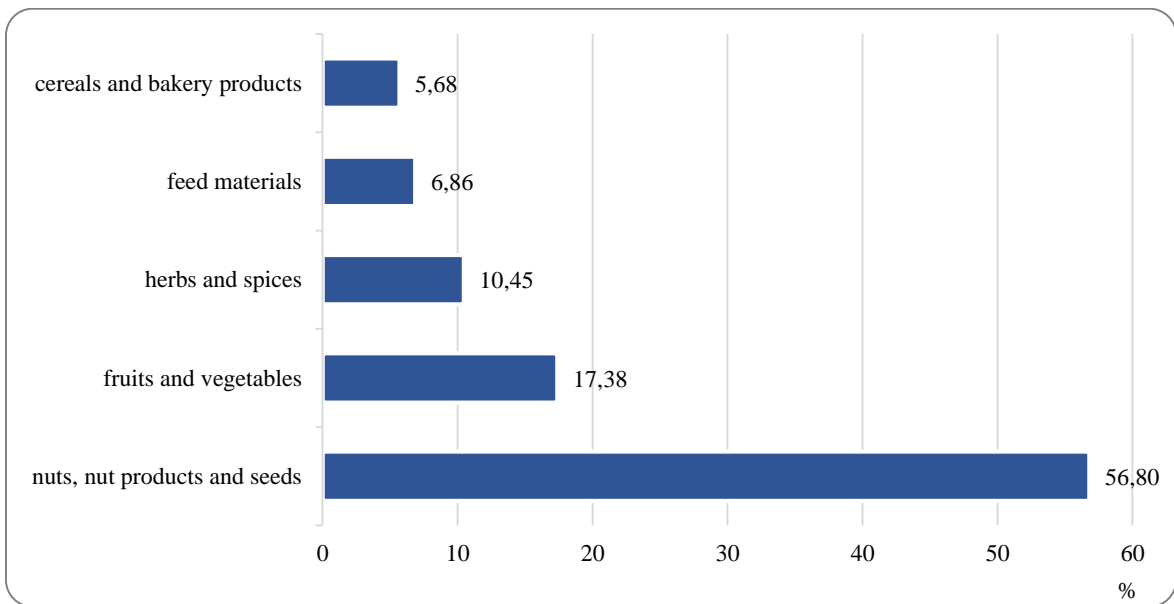


## 4.2. RASFF rendszer

A vizsgált időtartományban összesen 2727 találat volt mikotoxinok kategóriában. Az élelmiszereket 17 csoportra osztották. A legtöbb mikotoxinnal szennyezett termék a mogyoró, mogyorót tartalmazó élelmiszerek és magvak (nuts, nut product and seeds) kategóriában található. A bejelentések több mint a fele ebbe a csoportba tartozott, összesen 1549 eset, ami 56,8%-ot jelent. A következő élelmiszercsoport a gyümölcsök és zöldségek (fruit and vegetables), ahol 474 termék esetén haladta meg a mikotoxin tartalom a megengedett határértéket. 285 figyelmeztetés érkezett a gyógynövények és fűszerek kategóriában (herbs and spices) és 155 találat volt a gabonafélék és sütőipari termékek (cereals and bakery products) körében.

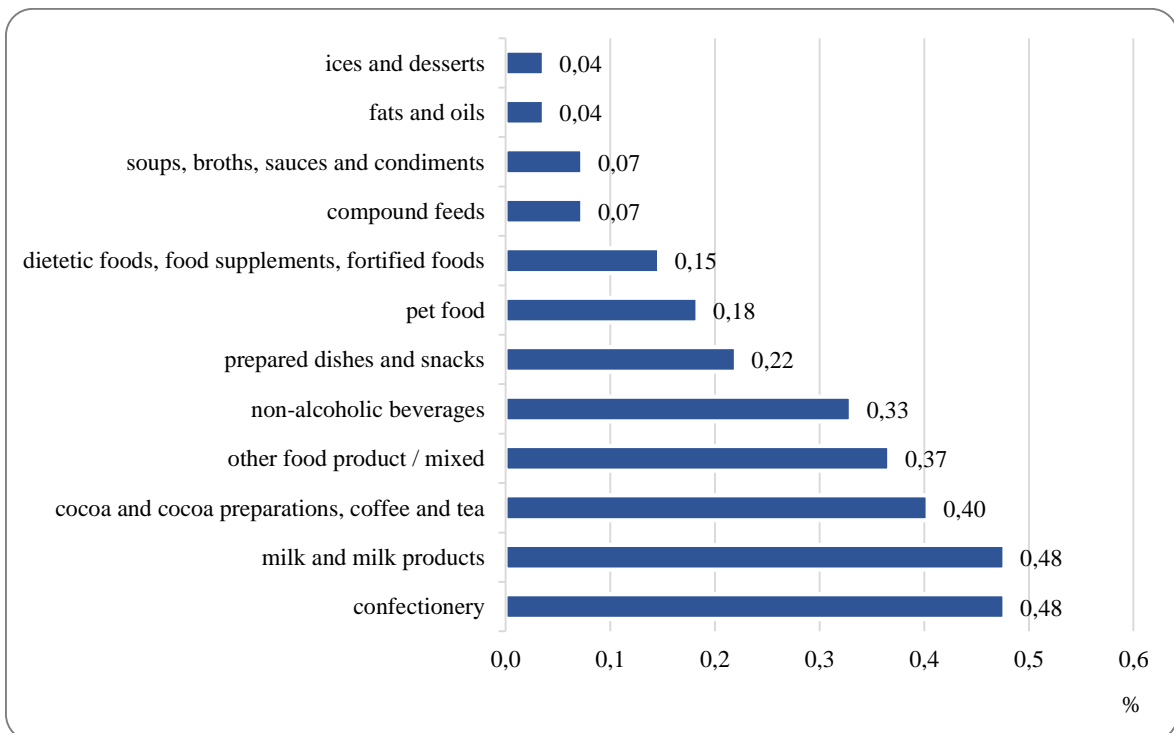
A többi termékcsoporthoz kevesebb bejelentés érkezett, mind 1% alatti számban. A cukrászsütemények (confectionery), valamint a tej és tejtermékek (milk and milk products) kategóriában 13-13 találat szerepelt, ami 0,48-0,48%-nak felel meg. 11 bejelentés volt a kakaó, kakaós készítmények, kávé és tea (cocoa, cocoa preparations, coffee and tea) tárgykörében, az egyéb élelmiszerek (other food product/mixed) esetében 10 alkalommal volt kifogásolható a mikotoxin szint. A többi kategória nem megfelelése 10 alatti esetszámban fordult elő. A termékcsoporthoz százalékos eloszlását a 22. és a 23. ábra szemlélteti. A leggyakrabban szennyezett élelmiszer a mogyoró és a mogyorót tartalmazó termékek, összesen 1279 esetben (46,9%) detektáltak határérték feletti toxinkoncentrációt. 477 alkalommal a pisztácia, illetve a pisztáciát tartalmazó készítményekkel volt probléma, és 377 bejelentés érkezett fűgével (főleg aszalt fűgével) kapcsolatban. 129 riasztás történt a chili mikotoxin tartalma miatt, 112 alkalommal pedig a kukorica alapú termékek haladták meg a megengedett határértékeket. 100 esetben a főbb gabonafélék (rizs, búza, zab, rozs, árpa gyakorisági sorrendben) kapott nem megfelelő minősítést. A mazsolával kapcsolatban 64 alkalommal merült fel élelmiszerbiztonsági kifogás a toxinszint miatt.

**22. ábra - Termékcsoportok eloszlása (n=2727)**



Egyes terméktípusok több helyen is szerepelhetnek, például az egyéb élelmiszerek (other food product/mixed) csoportjában is található chili por, annak ellenére, hogy az a gyógynövények és fűszerek kategóriába tartozik. Így a találati számok nem a valós képet mutatják. A RASFF portálon egyszerű a keresés és a felosztás is megfelelő, de szükség lenne egy pontosabb rendszerezésre, vagy az egyes kategóriák konkrétabb definiálására.

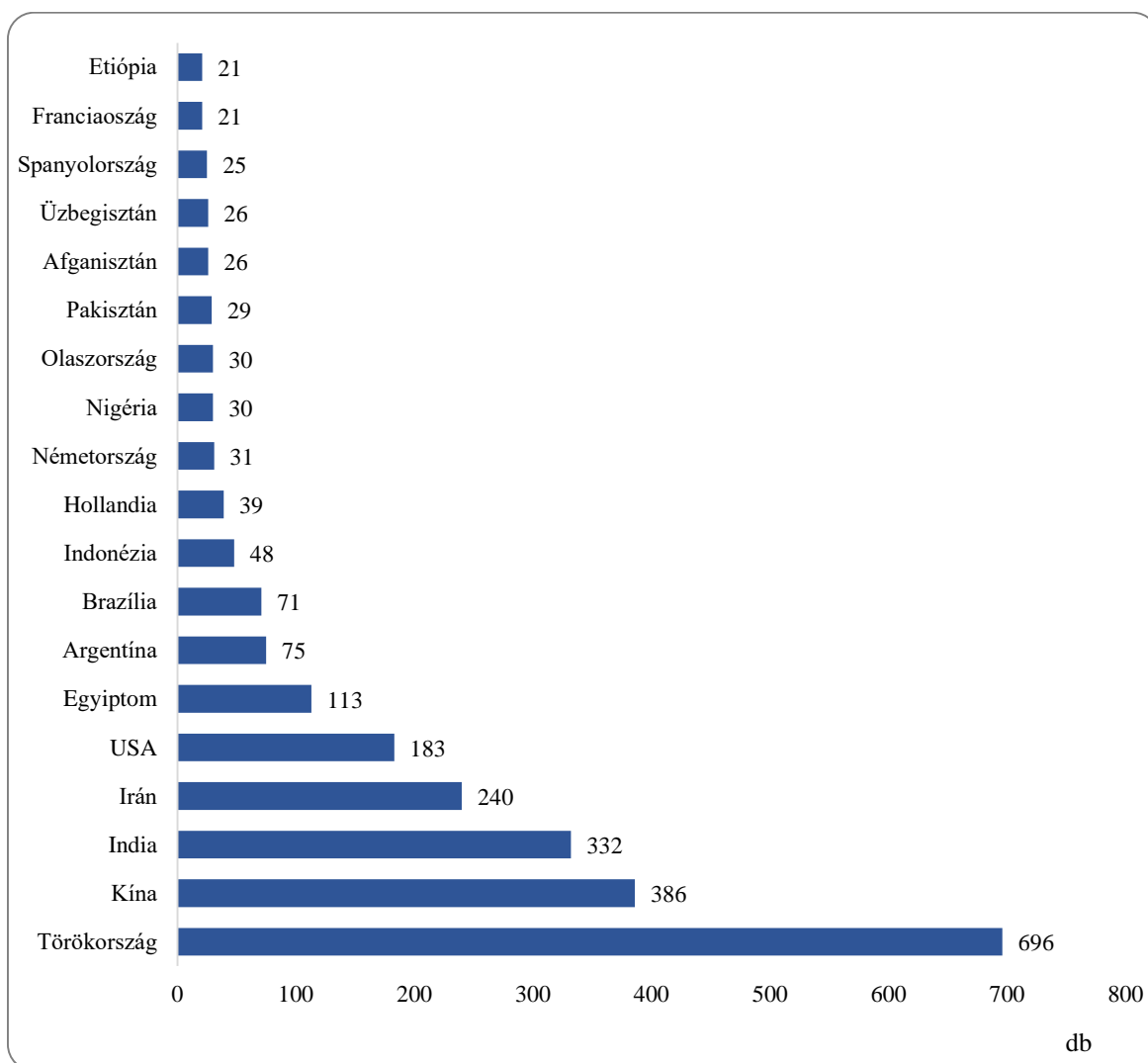
**23. ábra - Termékcsoportok eloszlása (n=2727)**



A bejelentett termékek származási országa sokféle volt. A legtöbb mikotoxinnal szennyezett áru Törökországból érkezett, összesen 696 esetben volt magasabb a megengedettnél a toxinkoncentráció. A Kínából származó termékekkel kapcsolatban 386 alkalommal történt bejelentés, az indiai élelmiszerekkel 332 esetben volt probléma. 240 figyelmeztetés érkezett Iránból jött készítményre, az Amerikai Egyesült Államokból származó termék esetén 183 kapott nem megfelelő minősítést. Egyiptomi áru 113 alkalommal, argentin élelmiszer 75 esetben, Brazíliában készült termékek közül 71 tétel lépte túl a mikotoxin határértékeket. Indonéziából, Hollandiából, Németországból, Nigériából, Olaszországból, Pakisztánból, Afganisztánból, Üzbegisztánból, Spanyolországból, Franciaországból és Etiópiából származó árucikkek is több esetben tartalmaztak a megengedettnél több toxint. Ezen figyelmeztetések megoszlását a 24. ábra tartalmazza. Egyéb országokban termelt vagy előállított termékek esetén is történtek bejelentések a vizsgált 5 éves időtartamban, de kevesebb, mint 20 alkalommal.

Az esetek kiemelkedően magas, 89%-ában (2427 találat) a termékek aflatoxin szintje haladta meg a megengedett határértéket. Magas ochratoxin koncentrációt 255 készítményben találtak, ez a figyelmeztetések 9,35%-a. 36 árucikk a deoxynivalenol (DON), 27 termék a fumonizin és 10 tétel a zearalenon szint miatt kapott nem megfelelő minősítést. Egyéb mikotoxinokat csak kevés esetben találtak, 4 termékben patulint, 2 készítményben citrinint és mindössze 1 alkalommal mértek magas T-2 és HT-2 toxinkoncentrációt Lengyelországból származó zablisztben. Bizonyos termékekben többféle toxin is előfordult, például a kukorica vagy egyes fűszerek esetében. Legtöbbször aflatoxint és mellette ochratoxint detektáltak egy árucikkben. A vizsgált időszakban fumonisin, zearalenon és DON kizárólag gabonafélékben és sütőipari termékekben fordult elő.

24. ábra - Származási országok megoszlása (n=2727)



Az egyes riasztásokat a kockázatok alapján 3 kategóriába sorolták. 2372 esetben komoly veszélyt jelentő osztályba tartozott az adott bejelentés. Nem meghatározott kockázatot jelentett 321 figyelmeztetés, és 34 alkalommal nem tartozott komolyan veszélyes kategóriába az adott termékben mért mikotoxin koncentráció.

A készítményekkel kapcsolatos intézkedések széles skálán mozogtak. 629 tételt visszaküldtek (re-dispatch), 464 esetben a hatóság visszatartotta az árut (official detention). 400 alkalommal megtagadták a behozatalt (import not authorised), 239 ügyben kivonták a forgalomból az adott terméket (withdrawal from the market). 197 készítményt a vámhatóságok zárlat alá vontak (placed under customs seals), 168 esetben megsemmisítésre került az áru (destruction). 108 behozott tételt küldtek vissza a feladónak (return to consignor), 73 esetben fizikai, vagy kémiai kezelést alkalmaztak (physical/chemical treatment), 72 terméket pedig visszahívtak a fogyasztóktól (recall from consumers). 70

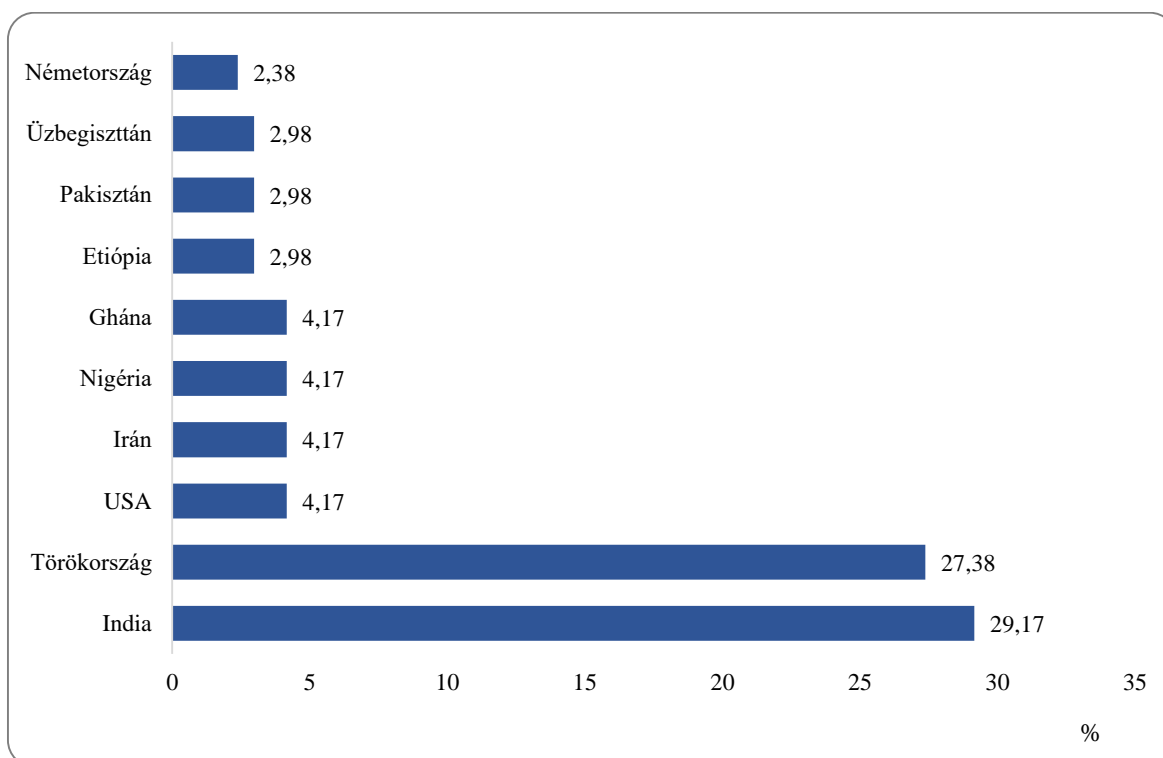


tétellel kapcsolatban a hatóságok tájékoztatása történt (informing authorities), 61 alkalommal az árut fogadó országot (informing recipients), 57 esetben pedig a feladót értesítették (informing consignor). A forgalmazó 45 toxinnal szennyezett tételt tartott vissza (detained by operator), 33 készítményt takarmányként (use in feed), 16 terméket pedig nem ételmezési vagy takarmányozási céllal használtak fel (use for other purpose than food/feed). A fogadó országtól 14 alkalommal vonták vissza az árut (withdrawal from recipient(s)), 13 tételt kobzott el a hatóság (seizure), míg 11 termékkel kapcsolatban nem történt intézkedés (no action taken). Mindössze 8 esetben a raktárkészlet sem maradt (no stock left), 4 alkalommal nyilvános figyelmeztetés történt (public warning - press release). A lefoglalt élelmiszereket mindössze egy esetben címkézték át (relabelling). A hatósági intézkedéseket százalékos megoszlásban a 4. ábra mutatja. 44 esetben nincs adat a termékekkel kapcsolatos rendelkezésről.

A megsemmisített áruk kategóriában csak olyan termékek fordultak elő, amelyek aflatoxint vagy ochratoxint tartalmaztak a megengedett határérték felett. A legtöbb a mogyoró, vagy mogyorót tartalmazó készítmény, a chili, az aszalt füge és a pisztácia volt. 4 esetben mindkét toxin előfordult a termékben, mind a négy fűszerféle volt (1 chili por, 2 berberi fűszerkeverék és 1 paprika mix). 3 készítmény Etiópiából, a negyedik pedig Indiából származott.

A származási ország tekintetében némi eltérés mutatkozott az összes bejelentett termékhez képest. A legtöbb megsemmisített árucikk Indiából jött (49 eset), míg a török élelmiszerek csak a második helyen állnak (46 tétel). Az Amerikai Egyesült Államokból, Iránból, Nigériából és Ghánából 7-7 termék származott. 5-5 készítmény érkezett Etiópiából, Pakisztánból és Üzbegisztánból. 4 esetben Németországban előállított élelmiszert semmisítettek meg. Magyarországon, Madagaszkáron és Szenegálban 3-3 ebbe a kategóriába tartozó terméket gyártottak. 2-2 árucikk készült Egyiptomban, Indonéziában és Ukrajnában. Mindössze 1 esetben került megsemmisítésre togoi, grúzai, Srí Lanka-i, mauritiusi és Fülöp-szigeteki termék. A megsemmisített áruk származási országának százalékos megoszlását az 25. ábra szemlélteti.

**25. ábra - A megsemmisített termékek származási országa (n=168)**



Magyarország 38 esetben volt érintett tagállam, ebből 3 alkalommal tőlünk érkezett a bejelentés. 11 riasztás esetében hazánkból származott a toxinnal szennyezett áru. 5 esetben kukorica, vagy abból készült termék tartalmazott hatérték feletti mikotoxint. 1 alkalommal Indiából származó földimogyoró kapott nem megfelelő minősítést, amit hazánkban csomagoltak. A maradék 5 esetben pedig a Magyarországon termelt nyers tej aflatoxin koncentrációja miatt történt a riasztás. Ebből az 5 nyers tej tételből 3 megsemmisítésre is került. A hazai termékek esetén a bejelentések felénél a nyers tejjel akadt probléma. Arányaiban ez a szám elég magas, habár csak 5 alkalomról van szó.

A nyers tej mikotoxin tartalmát vizsgálni kell a 10/2002 FVM rendelet (az állati eredetű élelmiszerekben előforduló, egészségre ártalmas maradékanyagok monitoring vizsgálati rendjéről szóló) alapján. A monitoring vizsgálat során évente legalább 300 tejmintát kell venni, de ennek mindössze a 15%-át kell mikotoxinra megvizsgálni, ami 300 minta esetén 45 darab tejmintát jelent. A monitoring vizsgálatok ellenére a hazai előállítású termékekre vonatkozó riasztások fele a nyers tejjel vonatkozott. A másik 50% a kukoricára érkezett, ami a tejelő tehének takarmányának az alapja. Ha szennyezett aflatoxinnal, akkor a toxin a tehéntejben is meg fog jelenni. A viszonylag nagyarányú előfordulása az aflatoxin szennyezettségnek véleményem szerint indokolná a nagyobb mértékű odafigyelést a

mikotoxinokra. Magyarországot érintő bejelentések során összesen 6 alkalommal volt megsemmisítés a hatósági intézkedés (ebből 3 a hazánkból származó nyers tej volt).

#### **4.3. Következtetések**

A vizsgált 5 év alatt a leggyakoribb riasztás a RASFF rendszerben a mogyorófélékre érkezett. A megkérdezett édesanyák közepes gyakorisággal fogyasztanak ilyen jellegű termékeket, ami egy közepes kitettségnak felelhet meg. A mogyorót és egyéb olajos magvakat szinte mindennap fogyasztó kitöltők (5 valamint 18 fő) viszont egy magasabb veszélyességi kategóriába tartozhatnak. A második leggyakrabban szennyezett készítmény az aszalt füge, ami a válaszadók körében nem kedvelt, mindössze 4 édesanya fogyasztja szezontól függetlenül rendszeresen. A megkérdezettek közül legtöbben közepes mennyiségű fűszert használnak főzés során, a többgyermekes édesanyák valamivel többet, bár statisztikailag ez nem bizonyítható. Ezzel párhuzamosan a fűszerek toxintartalma viszonylag sok esetben haladja meg a megengedett toxintartalmat. A szennyezett kukorica előfordulása is viszonylag magas, de a válaszadók viszonylag ritkán fogyasztják (6 fő eszik majdnem minden nap kukoricás gabonapelyhet).

A megkérdezettek összességében a kukorica fogyasztás által valószínűleg alacsony mikotoxin terhelésnek vannak kitéve, habár a hazai előállítású kukorica gyakran lehet szennyezett. Ezt bizonyítja, hogy a Magyarországon előállított, magas toxintartalmú élelmiszerek fele a kukorica volt, de további vizsgálatokra lenne szükség a kitettség pontosabb becsléséhez. Viszonylag magas volt a riasztások száma a gabonafélék és sütőipari termékek körében is, melyek a kitöltők körében kedvelt élelmiszerek, 72,26%-uk szinte minden nap eszik kenyeret, illetve valamilyen pékárut. Ezen belül is a teljes kiőrlésű termékeket részesítik előnyben a válaszadók (42,34%), és a megkérdezett várandós kismamák fogyasztják a legnagyobb arányban. Bár alacsony számú bejelentés érkezett a teljes kiőrlésű készítményekre a vizsgált időszakban, a szakirodalmi adatok szerint ezen árucikkek mikotoxintartalma általában magasabb, ami magasabb kitettséget feltételez a kitöltők körében. Ezen feltevés igazolására további kutatások szükségesek.

A sör, a bor, valamint a kávé gyakran szennyezett termékek a szakirodalom szerint. A detektálások száma ezen élelmiszerek körében alacsony volt. A sört a megkérdezettek alacsony hányada fogyasztja, ellenben a bor népszerűbb ital. A magasabb végzettségű édesanyák gyakrabban isznak bort, mint az alacsonyabb iskolát járt társaik, de ezen összefüggés számszerűen nem mutat korrelációt. A bor szennyezettségéről nincs adat, a kitettség becsléséhez további kutatásokra van szükség. A kávé is kedvelt termék, a gyerekek

számával gyakoribb a fogyasztása, habár a két adat között nincs statisztikai összefüggés. A vizsgált 5 éves időszakban érkezett bejelentés a kávé szennyezettségével kapcsolatban, de az édesanyák mikotoxin terhelésének becsléséhez újabb vizsgálatok kellenek. A tejet illetve különböző tejtermékeket (kiemelten a sajtokat és a tejfölt) nagy arányban fogyasztják a megkérdezettek. Ezzel párhuzamosan a hazánkban előállított, határértéket meghaladó toxinszintet tartalmazó termékek fele a nyers tej volt. A magas fogyasztási gyakoriság és az arányaiban magas riasztás a tej esetében indokolja a szélesebb körű ellenőrzéseket. Sajttal kapcsolatosan mindössze 3 riasztás érkezett, de a sajt előállítása során emelkedhet a mikotoxin koncentráció (a gyártási technológiától függ), ami szükségessé tesz további vizsgálatokat. A tejporban szintén emelkedett lehet a toxinszint, de a válaszadók ritkán használnak tejport. Arányaiban a falun élő édesanyák kedvelik jobban a tejport (korreláció nincs a két adat között), ami magasabb kitétséget feltételez.

A megkérdezettek viszonylag nagy gyakorisággal olvassák el az élelmiszerek címkéit vásárlás során, így elmondhatjuk, hogy a megkérdezettek nagyobb hányada tudatosan vásárol. A várttal ellentétben a címke megnézése és a lakhely és a gyerekek száma között nincs összefüggés, és a végzettséggel is csak gyenge kapcsolatot lehet felfedezni, ami statisztikailag nem alátámasztható.

## 5. Összefoglalás

A kérdőíves felmérés alapján a leggyakrabban fogyasztott élelmiszerek a kenyérfélék és pékáruk, a tej és tejtermékek, a csokoládé, a gyümölcsök (elsősorban alma, körte, barack, eper, málna, szőlő, narancs, mandarin), a tea és a kávé. Ezenkívül nagyobb mennyiséget használnak a kitöltők a finomlisztből, pirospaprikából is, valamint az egyéb olajos magvak és a bor is sokszor fogyasztott. Az elemzés során viszonylag erős korrelációt találtam a csokoládé és a kakaós termékek, valamint az olajos magvakat tartalmazó termékek fogyasztási gyakorisága között. Erős összefüggés van a különböző gyümölcsök fogyasztása között is, aki kedveli a gyümölcsöket, az általában többfélét is gyakran vásárol. A tej és tejtermékek esetén hasonló helyzet áll fenn, aki gyakran iszik tejet, az sokszor eszik tejterméket is. Alkoholos italok kedveltsége között is van kapcsolat, aki gyakrabban fogyaszt valamilyen bort, az az egyéb alkoholtartalmú italokat is kedveli. A szója-, zab-, rizsital szintén csak bizonyos kitöltők körében népszerű élelmiszer, aki szereti az ilyen termékeket, az többfélét is gyakrabban vásárol. Ugyanilyen formán körülhatárolható egy csoport, aki gyakrabban és többféle bioélelmiszert is vásárol. A magasabb végzettséggel rendelkezők több teljes kiőrlésű terméket fogyasztanak, kevesebbszer használnak finomlisztet, többször isznak alkoholtartalmú italokat, viszont kávé és tejpport ritkábban fogyasztanak. A falun élő válaszadók több fehér kenyeret, tejfölt valamint tejpport fogyasztanak. A gyerekek számának növekedésével nő a kávé és a müzli, de csökken a teljes kiőrlésű pékáruk fogyasztása. A többgyermekes édesanyák többször készítenek liszt tartalmú ételt. A végzettség, a lakhely és a gyerekek számával talált összefüggések viszont statisztikailag nem mutattak korrelációt. Ezzel párhuzamosan a RASFF rendszerben leggyakrabban bejelentett élelmiszercsoportok a mogyorófélék, a fűszerek, a zöldség és gyümölcsök közül az aszalt füge, valamint a gabonafélék és sütőipari termékek voltak. Származási ország tekintetében a török, a kínai, az indiai és az iráni élelmiszerek tartalmazzak leggyakrabban határérték feletti mikotoxint, legtöbb esetben aflatoxint. A megsemmisített termékek esetében az Indiából származó készítmények állnak az első helyen, melyeket a Törökországban előállított termékek követnek. A hazai előállítású termékek közül a kukorica és kukorica alapú árucikkek, valamint a nyers tej kapott nem megfelelő minősítést. Ezen adatok alapján a mogyorót, aszalt fügét, tejet, tejtermékeket, kenyeret és pékárukat (kiemelten a teljes kiőrlésű termékeket) és fűszereket nagyobb mennyiségben fogyasztó édesanyák képezik a veszélyeztetett csoportot, de a mikotoxin kitettség pontosabb meghatározásához további kutatások szükségesek.

## 6. Summary

Healthcare risks by the potential mycotoxin content of food among pregnant women and women having young children

The mycotoxins are the secondary metabolites produced by fungi. The main mycotoxins are the aflatoxin, ochratoxin, fumonisins, zearlanonen and the trichotecenes (deoxynivalenol, T-2 and HT-2 toxins). They can appear in the foodstuff, mainly in the cereals, the nuts and nut products, spices, dried fruits, beer, wine, coffee, cocoa and cocoa products, milk and milk products. The mycotoxins cause different diseases, for example the aflatoxins make liver cancer.

In my study I investigated the most consumed foodstuffs by the pregnant and the lactation mothers. The result is that the cereals and bakery products, milk and milk products, the fruits and vegetables, the coffee, tea, the cocoa products, wine, the oil seeds, some spices (red paprika) are the most preferred food. There was correlation between the consumption of the milk and milk products, the wine and other alcoholic drinks, the different fruits, the cocoa products and oil seeds. Mothers having more children tend to drink more coffee, and eat more frequently breakfast cereals. But this group consumes less whole meat bakery products. The rural mothers use more wheat flour, dried milk, sour cream. The mothers, who have higher education, drink several times alcoholic drinks, eat more whole wheat bread, but use less wheat flour, dried milk and drink less coffee. But there was no statistical correlation between the school education, the home place, the number of children and the consumption datas.

The other hand, I investigated the mycotoxin notification on the RASFF portal in the last five years. The most frequently notified category was the nuts, nut products and the seeds. After that the fruits and vegetables (mainly the dried figs), the herbs and spices (mainly the chilli), the cereals and bakery products are the most contaminated foodstuffs. The country of origin of this products is Turkey in the most cases. After that the Chinese, the Indian and the Iranian products can be contaminated several times. In the last five years, only the Hungarian maize and the raw milk contained too high concentration of aflatoxin, but it was occurred several times.

In summary, the most exposed group of the mothers, who eat frequently nuts, spicy food, dried fig, cereals and bakery products, milk and milk products. But its needed further research to specify the risk group.

## 7. Irodalom

- Adejumo, O. és mtsai., 2013. Correlation between aflatoxinM1 content of breast milk, dietary exposure to aflatoxin B1 and socioeconomic status of lactating mothers in Ogun State, Nigeria. *Food and Chemical Toxicology*, 56. kötet, pp. 171-177.
- Beasley, V., 1999. *Veterinary Toxicology*. Ithaca, New York: International Veterinary Information Service.
- Benkerroum, N., 2016. Mycotoxins in dairy products: A review. *International Dairy Journal*, 62. kötet, pp. 63-75.
- Bezerra da Rocha, M. E. és mtsai., 2014. Mycotoxins and their effects on human and animal health. *Food Control*, 36. kötet, pp. 159-165.
- Bryden, W. L., 2007. Mycotoxins in the food chain: human health implications. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 16. kötet, pp. 95-101.
- Bullerman, L. B. & Bianchini, A., 2007. Stability of mycotoxins during food processing. *International Journal of Food Microbiology*, 119. kötet, pp. 140-146.
- Cherkani-Hassani, A., Mojemmi, B. & Mouane, N., 2016. Occurrence and levels of mycotoxins and their metabolites in human breast milk associated to dietary habits and other factors: A systematic literature review, 1984e2015. *Trends in Food Science & Technology*, 50. kötet, pp. 56-69.
- Coppock, R. W. & Christian, R. G., 2007. Aflatoxins. In: R. C. Gupta, szerk. *Veterinary Toxicology*. New York: Academic Press, pp. 939-950.
- El-Nezami, H. és mtsai., 1995. Aflatoxin M1 in Human Breast Milk Samples from Victoria, Australia and Thailand. *Food and Chemical Toxicology*, 33. kötet, pp. 173-179.
- Fink-Grenmels, J., 1999. Mycotoxins: Their implications for human and animal health. *Veterinary Quarterly*, 21. kötet, pp. 115-120.
- Földművelésügyi Minisztérium, 2002. *netjogtár*. [Online]  
Available at: [https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=a0200010.fvm](https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a0200010.fvm)  
[Hozzáférés dátuma: 17. november 2017.].
- Fung, F. & Clark, R. F., 2004. Health Effects of Mycotoxins: A Toxicological Overview. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*, 42. kötet, p. 217–234.
- Galvano, F. és mtsai., 2008. Maternal dietary habits and mycotoxin occurrence in human mature milk. *Molecular Nutrition & Food Research*, 52. kötet, p. 496 – 501.
- Generotti, S. és mtsai., 2017. Formulation and processing factors affecting trichothecene mycotoxins within industrial biscuit-making. *Food Chemistry*, 229. kötet, p. 597–603.
- Gupta, R. C., 2007. Ochratoxins and citrinin. In: G. C. Ramesh, szerk. *Veterinary Toxicology*. New York: Academic Press, pp. 997-1003.
- Gürbay, A. és mtsai., 2010. Exposure of newborns to aflatoxin M1 and B1 from mothers' breast milk in Ankara, Turkey. *Food and Chemical Toxicology*, 48. kötet, pp. 314-319.
- Kowalska, K., Habrowska-Górczynska, D. E. & Piastowska-Ciesielska, A. W., 2016. Zearalenone as an endocrine disruptor in humans. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 48. kötet, pp. 141-149.

- Laczay, P., 2015. Mikotoxinok. In: P. Laczay, szerk. *Élelmiszer-higiéniá Élelmiszerlánc-biztonság*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 101-107.
- Laczay, P., Lehel, J., Lányi, K. & László, N., 2015. A tej kémiai anyagokkal való szennyeződése, élelmiszerbiztonsági vonatkozások. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 137. kötet, pp. 427-437.
- Lazzaro, I. és mtsai., 2015. Organic vs conventional farming: Differences in infection by mycotoxin-producing fungi on maize and wheat in Northern and Central Italy. *Crop Protection*, 72. kötet, pp. 22-30.
- Marin, S., Ramos, A., Cano-Sancho, G. & Sanchis, V., 2013. Mycotoxins: Occurrence, toxicology, and exposure assessment. *Food and Chemical Toxicology*, 60. kötet, p. 218–237.
- Martins, L. M. és mtsai., 2017. Kinetics of aflatoxin degradation during peanut roasting. *Food Research International*, 97. kötet, pp. 178-183.
- Meerdink, G. L., 2003. *Clinical Veterinary Toxicology*. Amsterdam: Elsevier Health Sciences.
- Mostrom, M. M., 2007. Zearalenone. In: C. R. Gupta, szerk. *Veterinary Toxicology*. New York: Academic Press, pp. 977-982.
- Mostrom, M. S. & Raisbeck, M. F., 2007. Trichothecenes. In: C. R. Gupta, szerk. *Veterinary Toxicology*. New York: Academic Press, pp. 951-976.
- Muñoz, K. és mtsai., 2014. Exposure of infants to ochratoxin A with breast milk. *Archives of Toxicology*, 88. kötet, p. 837–846.
- Neme, K. & Mohammed, A., 2017. Mycotoxin occurrence in grains and the role of postharvest management as a mitigation strategies. A review. *Food Control*, 78. kötet, pp. 412-425.
- Nilchian, Z. & Rahimi, E., 2012. Aflatoxin M1 in Joghurts, Cheese and Ice-Cream in Shahrekord-Iran. *World Applied Sciences Journal*, 19. kötet, pp. 621-624.
- Patriarca, A. & Fernandez Pinto, V., 2017. Prevalence of mycotoxins in foods and decontamination. *Current Opinion in Food Science*, 14. kötet, pp. 50-60.
- Peraica, M., Radic, B., Lucic, A. & Pavlovic, M., 1999. Toxic effects of mycotoxins in humans. *Bulletin of the World Health Organization*, 77. kötet, p. 754–763.
- Polychronaki, N. és mtsai., 2007. A longitudinal assessment of aflatoxin M1 excretion in breast milk of selected Egyptian mothers. *Food and Chemical Toxicology*, 45. kötet, p. 1210–1215.
- Rodríguez-Carrasco, Y. és mtsai., 2015. Occurrence of Fusarium mycotoxins and their dietary intake through beer consumption by the European population. *Food Chemistry*, 178. kötet, pp. 149-155.
- Rubert, J. és mtsai., 2014. Evaluation of mycotoxins and their metabolites in human breast milk using liquid chromatography coupled to high resolution mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 820. kötet, pp. 39-46.
- Sadeghi, N. és mtsai., 2009. Incidence of aflatoxin M1 in human breast milk in Tehran, Iran. *Food Control*, 20. kötet, pp. 75-78.



- Savi, G. D. és mtsai., 2016. Deoxynivalenol in the wheat milling process and wheat-based products and daily intake estimates for the Southern Brazilian population. *FoodControl*, 62. kötet, pp. 231-236.
- Selvaraj, J. N. és mtsai., 2015. Mycotoxin detection- Recent trends at global level. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(11). kötet, p. 2265–2281.
- Sherif, S. O., Salama, E. E. & Abdel-Wahhab, M. A., 2009. Mycotoxins and child health: The need for health risk assessment. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 212. kötet, pp. 347-368.
- Shuaib, F. M. és mtsai., 2010. Reproductive health effects of aflatoxins: A review of the literature. *Reproductive Toxicology*, 29. kötet, pp. 262-270.
- Smith, G. W., 2007. Fumonisin. In: C. R. Gupta, szerk. *Veterinary Toxicology*. New York: Academic Press, pp. 983-996.
- Smith, G. W. & Constable, P. D., 2003. Fumonisin. In: K. Plumlee, szerk. *Clinical Veterinary Toxicology*. Amsterdam: Elsevier Health Sciences, pp. 250-254.
- Stoev, S. D., 2015. Foodborne mycotoxicoses, risk assessment and underestimated hazard of masked mycotoxins and joint mycotoxin effects or interaction. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 39. kötet, pp. 794-809.
- Tibola, C. S., Fernandes, J. M. C. & Guarienti, E. M., 2016. Effect of cleaning, sorting and milling processes in wheat mycotoxin content. *Food Control*, 60. kötet, pp. 174-179.
- Tsakiris, I. N. és mtsai., 2013. Risk assessment scenarios of children's exposure to aflatoxin M1 residues in different milk types from the Greek market. *Food and Chemical Toxicology*, 56. kötet, pp. 261-265.
- Turconi, G. és mtsai., 2004. Evaluation of xenobiotics in human milk and ingestion by the newborn An epidemiological survey in Lombardy (Northern Italy). *European Journal of Nutrition*, 43. kötet, pp. 191-197.
- Vidal, A. és mtsai., 2014a. The fate of deoxynivalenol and ochratoxin A during the breadmaking process, effects of sourdough use and bran content. *Food and Chemical Toxicology*, 68. kötet, pp. 53-60.
- Vidal, A. és mtsai., 2014b. Stability of DON and OTA during the breadmaking process and determination of process and performance criteria. *Food Control*, 40. kötet, pp. 234-242.
- Warth, B. és mtsai., 2016. Biomonitoring of Mycotoxins in Human Breast Milk: Current State and Future Perspectives. *Chemical Research in Toxicology*, 29. kötet, p. 1087–1097.
- Zain, M. E., 2011. Impact of mycotoxins on humans and animals. *Journal of Saudi Chemical Society*, 15. kötet, pp. 129-144.
- Zhang, H. és mtsai., 2016. Retention of deoxynivalenol and its derivatives during storage of wheat grain and flour. *Food Control*, 65. kötet.

## **8. Köszönetnyilvánítás**

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, dr. Lányi Katalinnak a lelkes és odaadó munkáért és segítőkészségért, amivel hozzájárult szakdolgozatom elkészítéséhez.

Valamint nővéremnek, Vida-Szöllősy Enikőnek a kérdőív megosztásában való állhatatos munkájáért.

**HuVetA**  
**ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT\***

Név: MATE KINGA EVELIN.....  
Elérhetőség (e-mail cím): matekinga93@gmail.com.....  
A feltöltendő mű címe: Az élelmiszeriparban a táplálék biztonságosságát szolgáló kutatások támogatásának lehetőségei között.....  
A mű megjelenési adatai: Állatorvostudományi Egyetem, Élelmiszer-figyelési központ, 2017.....  
Az átadott fájlok száma: 1 db.....

---

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédett PDF formára konvertálja és szolgáltatssa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyeznek, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrész mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg **(egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel)**:

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címeire) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

Kérjük, **nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:**




Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénytörtő módon visszaélne.

Budapest, 2017 év ..... 11 ..... hó ..... 22 ..... nap

  
aláírás  
szerző/a szerzői jog tulajdonosa

---

*A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutýra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgáltassa, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.*

*A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén*

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*

4. melléklet Konzulensi ellenjegyzés

Alulírott DR. CSENYI KATALIN..... Igazolom, hogy

MATE KINGA EVELIN..... (a hallgató neve)

Az élelmiszerek potenciális mikrobiológiai tartalmára alapuló jelöltett gélművegy  
kockázatok kinyerése, és valószínűségi értékelés  
című szakdolgozatát ismerem, azt beadásra és védésre alkalmasnak tartom.

Budapest, 2017. 11. 22.....



.....  
a témavezető neve és aláírása

DR. CSENYI KATALIN

ÉLELMISZER-HIGIÉNIAI TANSZÉK

tanszék