

////////////////////////////////TUDOMÁNYOS CIKK////////////////////////////////

Az étel-miszer-biztonsági kockázatkommunikáció jelene és várható jövője

KASZA GYULA

Kulcsszavak: fogyasztói magatartás, hatósági szabályozás

JEL-kód: Q13, Q18

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az élelmiszer-biztonsági kockázatkommunikáció az elmúlt évtizedekben alapvető változáson ment keresztül: a hatóságok a kockázatelemzést, vagyis a kockázat-alapú megközelítést alkalmazzák, amelyben a kockázatbecslés, a kockázatkezelés és a kockázatkommunikáció egyaránt szerepet kapnak. A kockázatkommunikáció fejlődése a deficitmodell egyirányú ismeretátadásától a dialógusmodellrel át vezetett el a jelenlegi legfejlettebb, gyakorlatban is létező partnerségi modellhez, amely az átláthatóságra, a kétirányú információáramlásra és a fogyasztók aktív bevonására épül. Ez a megközelítés kiemelten foglalkozik a fogyasztók szerepével a biztonságos élelmiszerláncban, amely a korábbinál nagyobb átláthatóságot, sokcsatornás intenzív, kétirányú kockázatkommunikációt feltételez, amely egyben szükségszerűség is, hiszen a fogyasztók viselkedését nem lehet közvetlen szabályozási eszközökkel befolyásolni.

A partnerségi modell ugyan jelentős előrelépést jelent, hatékonyságát azonban korlátozza, hogy a fogyasztói magatartás jelentős részét rutinszerű tevékenységek irányítják, amelyekre a klasszikus kommunikációs kampányok alig hatnak. E felismerés mentén jelent meg a fogyasztóimogatartás-alapú kockázatkommunikációs modell, amely megfigyelésre épül, és olyan eszközöket alkalmaz – mint az érzelmi ki-zökkentés, a bevonás vagy a nudging (ösztökélés, terelés) –, amelyek képesek a rutin-tevékenységek tudatosítására, illetve azok formálására.

A jövő kockázatkommunikációját a technológiai fejlődés határozza meg: a mesterséges intelligenciára, szenzorokra és blokklánc-technológiára épülő, hálózatra kapcsolt intelligens rendszerek valós idejű, személyre és helyzetre szabott kockázatkommunikációt tesznek lehetővé. Az intelligens háztartási eszközök, a személyes felhasználásra szánt élelmiszer-gyorsteszték és a korábbinál hatékonyabb digitális nyomon követés várhatóan nemcsak a háztartások, hanem az egész élelmiszerlánc biztonságát új szintre emelik.

FOOD SAFETY RISK COMMUNICATION – THE PRESENT AND THE EXPECTED FUTURE

Keywords: risk analysis, consumer behaviour, official regulation

JEL Codes: Q13, Q18

Food safety risk communication has changed significantly in recent decades. Authorities apply the risk-based approach (risk analysis), in which risk assessment, risk management, and risk communication all play a role. The development of risk communication has progressed from the one-way information flow of the deficit model, through the dialogue model, to the most advanced approach as of today: the partnership model. This model is based on transparency, two-way information flow, and the active involvement of consumers. This approach particularly emphasizes the key role of consumers to ensure a safe food chain by aiming for a higher level of transparency than before and a multi-channel intensive two-way risk communication—a necessity, since consumer behaviour cannot be influenced by direct regulatory tools.

Although the partnership model has been a major step forward, its effectiveness is limited by the fact that a substantial part of consumer behaviour is often shaped by routines, which are difficult to be influenced by traditional communication campaigns. This experience led to the development of the consumer behaviour-based risk communication model, which is built on observation and uses tools such as emotional disruption, personal engagement, or nudging (prompting, steering) to help consumers become more aware of their routines and shape them.

The future of risk communication will be shaped by technological progress. Smart, inter-connected systems built on artificial intelligence, sensors, and blockchain technology will enable real-time, personalised, and context-specific risk communication. Intelligent household equipment, rapid food tests for personal use, and more efficient digital traceability are expected to significantly improve not only consumer-level food safety but the security of the entire food chain to a new level.

BEVEZETÉS

Az élelmiszer-biztonság hatósági felügyeletében az elmúlt évtizedekben egyre fontosabbá vált a kockázatalapú megközelítés, amelyben a kockázatbecslés, a kockázatkezelés és a kockázatkommunikáció egymással szorosan összefüggő, de szervezetenként elkülönülő tevékenységi körökként alkotják a kockázatelemzés módszertani egységeit. Ez a megközelítés kiemelten foglalkozik a fogyasztók szerepével a biztonságos élelmiszerláncban, amely a korábbinál nagyobb átláthatóságot, sokcsatornás intenzív, kétirányú kockázatkommunikációt feltételez. A fogyasztói fókusz megjelenése elsősorban arra a megfigyelésre vezethető vissza, hogy a háztartások helytelen élelmiszer-higiéniai gyakorlata az élelmiszer-eredetű betegségek egyik legfontosabb oka, s a fokozódó élelmiszer-vállalkozói erőfeszítések ellenére sem javulnak a megbetegedési statisztikák az elvárható mértékben. A fogyasztói szerep vizsgálatára és a tudatos fogyasztói magatartás kialakítására irányuló hatósági kommunikáció olyan képességek és kapacitások kiépítését tette szükségessé, amelyek a korábbi korszakok technológiai fókuszú felügyeleti rendszerében nem voltak jelen. E tanulmány áttekinti a hatósági kockázatkommunikáció fejlődését a XX. század végétől napjainkig, elsősorban a Scopus szakirodalmi adatbázisára és a legfontosabb európai

és nemzetközi szervezetek szakmai anyagaira támaszkodva, a fontosabb változásokat korszakhatárokként értelmezve, valamint megkísérel következtetéseket megfogalmazni az élelmiszer-biztonsági kockázatkommunikáció közelebbi és távolabbi jövőjét illetően. A tanulmány célja, hogy a kockázatkommunikációval foglalkozó szakemberek világosan láthassák azt a fejlődési útvonalat, amelyet ez a szakterület bejárt, s gyakorlati ötleteket meríthessenek az egyes modellek alkalmazott módszertani eszköztárának áttekintéséből. Fontos cél továbbá, hogy e munka ösztönzőleg hasson az élelmiszer-biztonsági kockázatkommunikáció továbbfejlesztéséhez szükséges kutatások elindításához, ugyanis a jövőbeli várható fejlemények tárgyalása során sokszor csak a trendeket és a kihívásokat tudjuk azonosítani, de a megoldáshoz vezető lépéseket még nem ismerjük pontosan.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Kockázatkommunikáció mint a kockázatelemzés része

Az élelmiszer-biztonság hatósági felügyelete az 1990-es évek élelmiszerbotrányait, de különösen a szarvasmarhák szivacsos agyvelősravadásos betegségét (BSE) követően jelentős változáson esett keresztül (Vos, 2000; Bánáti, 2011; Alarcon et al., 2023). A Codex Alimentarius Bizottság munkájának köszönhetően a legtöbb ország, az Európai Unióban pedig a közösségi jog által előírt kötelezettségnek megfelelően (178/2002/EK) minden tagállam áttért a kockázatalapú felügyeleti rendszerre (Hathaway, 1993; Bánáti, 2003; Lofstedt, 2013; van der Meulen, 2019; Bayer et al., 2022). Ennek munkamódszere a kockázatelemzés, amely három fő területre bontja a felügyeleti munkát: a tudományos alapú kockázatbecslésre, a szabályozást és a hatósági felügyeleti eszközöket magában foglaló kockázatkezelésre és a kockázatokkal kapcsolatos többoldalú információcserét biztosító kockázatkommunikációra (World Health Organization, 2006).

A kockázatkommunikáció jelentősége

A kockázatkommunikáció mint szakterület fontosságát elsősorban az élelmiszerlánc fokozódó komplexitása és az élelmiszer-eredetű megbetegedések okainak vizsgálata támasztja alá (Flynn et al., 2019). A fokozódó komplexitás az élelmiszerlánc összetettségét, az élelmiszer-kereskedelem volumenének a termelést meghaladó növekedését, illetve globalizálódását, a gyorsuló ütemben diverzifikálódó termékiníratot, valamint az élelmiszer-termelésben felhasznált technológiák és anyagok dinamikus bővülését jelenti (Ercsey-Ravasz et al., 2012; King et al., 2017; Ji et al., 2024). Ezek a változások az élelmiszerlánc-felügyeleti hatóságok számára jelentős kihívást jelentenek, és szükségessé teszik az újfajta eszközök bevezetését, amelyek között a nemzetközi hatósági együttműködések (riasztási rendszerek, információ- és tapasztalatcsere, összehangolt vizsgálatok), a kockázatalapú megközelítés és az informatikai rendszerek egyre átfogóbb alkalmazása mellett a kockázatkommunikáció is fontos szerepet tölt be (Kasza et al., 2013; Chammem et al., 2018). Az elmúlt évtizedek tapasztalatai rámutatnak továbbá, hogy az élelmiszer-eredetű megbetegedések száma nem csökkent olyan mértékben, amennyire a technológiai fejlődés és a kockázatalapú szabályozás elterjedése alapján ezt várni lehetne (Bánáti, 2011; Chammem et al., 2018), valamint arra is, hogy az események jelentős hányada a háztartásokra, azon belül a helytelen háztartási élelmiszer-higiéniái okokra vezethetők vissza (Redmond és Griffith, 2003; Wills et al., 2015). Bár sok esetben a betegségeket kiváltó tényezők az élelmiszerlánc korábbi szakaszaiból erednek, és e tényezők azonosítása, hatásaik csökkentése természetesen elsődleges szakmai célkitűzés, a háztartásokra továbbra

is úgy kell tekintenünk, mint az élelmiszerlánc-biztonság utolsó frontvonalára (Singh et al., 2019; Zhang et al., 2025). Fel kell készítenünk a fogyasztókat azokra a hétköznapi élelmiszer-higiéniai jó gyakorlatokra, amelyek elkerülésével nagyobb biztonsággal tudják megőrizni saját maguk és mások egészségét, továbbá arra is, hogy egy krízishelyzet (például termékvisszahívás vagy élelmiszerral terjedő járvány) esetén honnan tájékozódjanak, milyen alapelveket kövessenek (Eley et al., 2022). Fontos feladat továbbá, hogy a fogyasztó tisztában legyen a saját felelősségével, lehetőségeivel, kellően kritikus legyen a piacon kapható élelmiszerekkel szemben (például ne vásároljon hamisított élelmiszert és kerülje az illegális beszerzési forrásokat), továbbá együttműködjön más élelmiszerlánc-szereplőkkel (például jelezze a kereskedőnek az észlelt hibákat), és szükséges esetben az élelmiszerlánc-felügyeleti hatósággal is. Mai felfogásunk szerint e célok elérését leginkább a kockázatkommunikáció eszközeivel valósíthatjuk meg. A kockázatkommunikáció tovább osztható megelőzési célú kockázatkommunikációra és kríziskommunikációra, s e két ág jelentősen eltérő gyakorlati megközelítést igényel (Lakner et al., 2005; Charlebois és Summan, 2015), de ebben a tanulmányban erre a kérdésre nem térünk ki részletesebben. A kockázatkommunikáció szerepének megítéléséhez fontos megérteni, hogy miközben a fogyasztók felelőssége az élelmiszer-biztonsági események jelentős részében tetten érhető, addig a fogyasztói magatartás befolyásolására a hatóságoknak egyszerűen nincs más eszköze, mint a kommunikáció (Cope et al., 2010). Ez élesen szemben áll az élelmiszerlánc „hivatalos” szereplőivel kapcsolatos szabályozási lehetőségekkel, amelyek működését jogszabályok foglalják keretbe, hatóságok ellenőrzik, és a szabályoktól való eltérést szankciókkal sújtják. A fogyasztó (beleértve a saját fogyasztásra termelő magánszemélyeket is) nem alanya a hatósági felügyeletnek, de még arra sem kötelezhető, hogy nyomon kövesse a kockázatokkal kapcsolatos hatósági tájékoztatásokat és azoknak megfelelően járjon el. Ezen eszközök hiányában az élelmiszerlánc-felügyeleti hatóságnak meg kell küzdenie a fogyasztó figyelméért és természetesen a hitelességért (Yang és Baker, 2024). Mindez az egyre erősebb kommunikációs zajban, információdömpingben egyre jelentősebb kihívás (Kasza et al., 2013; Nan et al., 2017; Baba és Esfandiari, 2023). A kockázatkommunikáció ennek megfelelően ma már számos olyan megközelítést, eszközt és csatornát használ, amelyek a vállalati marketing terén fejlődtek ki (Wu, 2015; Regan et al., 2016; Szakály et al., 2018; Tiozzo et al., 2019; Szakály et al., 2020; Kasza et al., 2024).

A kockázatkommunikációs tevékenység megjelenése az élelmiszerlánc-felügyeleti munkában

A kockázatkommunikáció fogalma természetesen több évtizede létezik, de az eltérő korokban eltérő módszerekkel szolgáltatta meg a hatóság a lakosságot (Fischhoff et al., 1981; Sandman, 1987; Renn, 1992). Kezdetben elsősorban a kríziskommunikációt tartották a felügyeleti szervek az elsődleges feladatuknak (Baba és Esfandiari, 2023). A kockázatkommunikáció korai modelljében az információáramlás főleg a járványkitörések, tömeges ételmérgeзések esetén volt jellemző. Azok az élelmiszer-biztonsági események minősülnek krízisnek elsősorban, amelyek magas közegészségügyi kockázattal jellemezhetők; kiemelkedő lefedettséggel bírnak (számos országot vagy számos terméket érintenek); az esemény terrortámadás következménye lehet; magas vagy potenciálisan magas a médiaérdeklődés vagy a lakossági aggodalom; érzékeny fogyasztói csoportok aránytalanul érintettek; a probléma forrása ismeretlen vagy nehezen meghatározható; az esemény súlyos hatással lehet a piac működésére, az érintett országok között nincs egyetértés a szükséges intézkedésekről, illetve komoly, az intézmény jó hírét veszélyeztető kockázat áll

fenn (EFSA, 2023). Ezzel szemben a megelőzésre összpontosító kockázatkommunikáció olyan proaktív tevékenység, amelynek célja, hogy a lakosság, a szakmai szereplők vagy más érintettek már az esemény bekövetkezése előtt megismerjék a veszélyeket, megértsék a lehetséges kockázatokat, és olyan magatartást alakítsanak ki, amely csökkenti a kockázat valószínűségét vagy súlyosságát (EFSA, 2021).

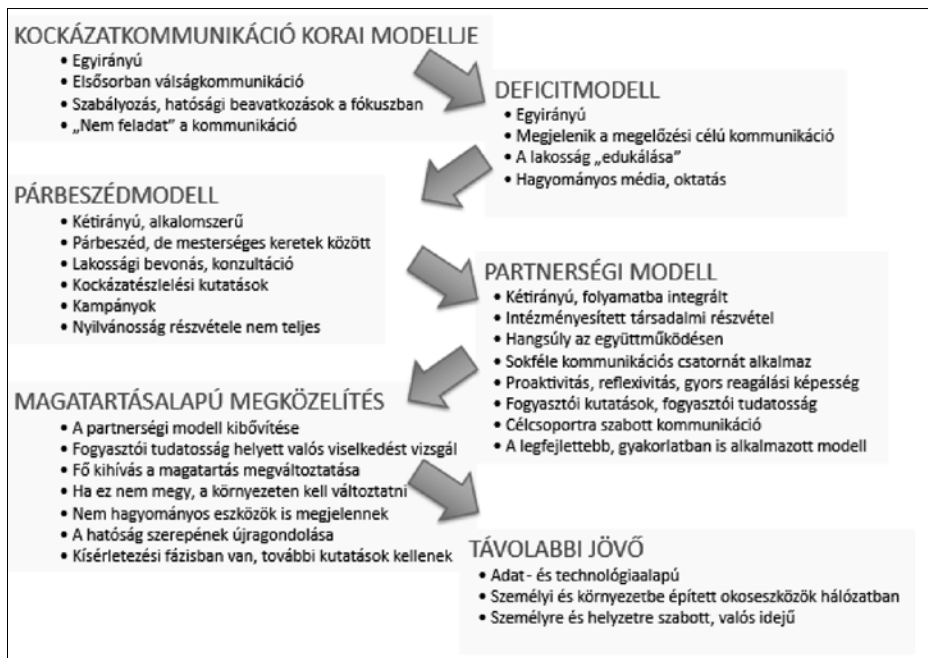
Ugyancsak jellemző a kockázatkommunikáció korai időszakára, hogy a hatóságok a kockázatok helyett valójában inkább a veszélyekkel foglalkoztak (Mehta és Rietjens, 2023). A két fogalom között lényeges különbség található: a veszélyek a kockázatelemzés fogalmi rendszerében ártalmat kiváltani képes tényezők (például mikrobiológiai kórokozók), de ahhoz, hogy kockázatról beszéljünk, több feltételt kell figyelembe venni (például a veszélynek való kitettséget, a veszély által közvetített ártalom kialakulásának valószínűségét és súlyosságát, illetve a bizonytalansági tényezőket) (Farkas et al., 2022; Farkas et al., 2023).

Az 1980-as éveket követő későbbi korszakokban már edukációt és figyelemfelkeltő kampányokat is folytattak. A deficitmodell nevében szereplő deficit szó a fogyasztói tudásdeficitre utal, amelyet a szakemberek ebben a korszakban a bizalomhiány elsődleges okának és a kétirányú kockázatkommunikáció akadályának tartottak. Ebben a korszakban a hatóságok törekvése elsősorban az általuk észlelt tudásdeficit csökkentésére irányult, amelyet korai tudománykommunikációs eszközökkel (ismeretterjesztő cikkek és televíziós műsorok, szervezett bemutatók, iskolai programok, tájékoztató kiadványok segítségével) igyekeztek megvalósítani. A szakemberek azt feltételezték, hogy a hatósági munka mögött álló tudományos alapok jobb ismerete automatikusan az e tevékenységekbe vetett bizalom növekedését eredményezi, amely egy krízishelyzet kezelése során különösen fontos, a tudásszint növekedése pedig általában hozzájárul a hatékonyabb lakossági kockázatmegelőzéshez (vagyis a tudásból következik a tudatosság). Miközben a deficitmodell az 1990-es években tudománykommunikációs szempontból áttörést jelentett, és ebben a vonatkozásában a mai napig érvényesül a hatása (Renn, 2014), továbbra sem biztosított lehetőséget a kétoldalú kommunikációra. Az ebből fakadó bizalmatlanság több esetben tovább fokozta a válsághelyzetek súlyosságát (Casey et al., 2010).

Ezt a bizalmatlanságot végül a dialógusmodell megjelenése igyekezett oldani az 1990-es évek közepén azáltal, hogy lakossági fórumokat, illetve más érintettek bevonását is előírányzó programokat indítottak (Leiss, 1996). A kétoldalú kommunikáció keretei azonban merevek voltak, hiszen azokat csak az egyik szereplő alakította, és a kötött időpontok, helyszínek és témák miatt a gyakorlatban ezek a bevonásra irányuló tevékenységek nem működtek hatékonyan. A továbblépést végül e rögzített keretek feloldása jelentette (Pidgeon, 2021), amely az 1990-es évek végére tulajdonképpen a partnerségi modell kialakulásához vezetett (Wardman, 2008; Balog-Way et al., 2020; Kasza et al., 2023). A partnerségi modellt a későbbiekben részletesebben is elemezzük. Mára a megelőzési célú kockázatkommunikáció és a vásárlók magatartásának vizsgálatát és megváltoztatását irányként kitűző, célzott beavatkozások fejlődnek leggyorsabban (Skuland, 2020), amelyet önálló modellként még nem definiálhatunk, de egyes elemeit – egyénre és helyzetre szabott kockázatkommunikáció, okoseszközök, gamifikáció (játékosítás), nudging, nagy nyelvi modellekre épülő beszélgetőtársak – már több országban a gyakorlatban is tesztelik (Wall & Chen, 2018; Veflen et al., 2020; Kasza et al., 2022; Zheng et al., 2025). A kockázatkommunikációs modelleket az 1. táblázat tekinti át.

I. táblázat

A kockázatkommunikációs modellek fejlődése az élelmiszerlánc-felügyeletben
(Evolution of risk communication models in the food chain control)



Forrás: Kasza et al., 2022

CÉLOK

E tanulmány röviden összefoglalja a kockázatkommunikáció fejlődésének korábbi szakaszait, majd kiemelten foglalkozik a jelenkor és a jövő kihívásaival és az azokra adható válaszokkal a témában elérhető legfrissebb szakirodalmi forrásokra alapozva. A munka kiemelt célja, hogy értelmezési kereteket nyújtson a hazai kockázatkommunikációs szakterület bővítéséhez, és bemutassa azokat az irányokat, amelyek fontosak lehetnek a jövőbeli kutatások szempontjából.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Jelen tanulmány irodalmi áttekintést végez a kockázatkommunikációs szakterület fejlődését és jövőképét illetően. A szakirodalom-kutatás a Scopus-adatbázisra épült, továbbá nyomon követte a feldolgozott szakirodalmi forrásokban található hivatkozásokat is (hólabdamódszer).

A Scopus-adatbázisban alkalmazott keresési beállítások:

- Keresett kulcsszavak: food safety + risk communication (élelmiszer-biztonság + kockázatkommunikáció)
- Alkalmazott keresőkifejezések az összefoglalókban: risk communication + food safety + consumers (kockázatkommunikáció + élelmiszer-biztonság + fogyasztók)
- A keresőkifejezések előfordulását a 2000 után megjelent cikkek összefoglalóiban vizsgáltam.
- A keresést az angol nyelvű találatokra korlátoztam.

A 2025 júliusában lefolytatott keresés 88 találatot eredményezett. Ezt követően egyével megvizsgáltam a Scopus által beazonosított cikkek címeit, amely alapján 17 cikket eltávolítottam a listából, melyek között voltak duplikátumok és olyan cikkek, amelyek tartalma nem volt releváns a téma szempontjából. A fennmaradó 71 cikk összefoglalóját áttekintve végül 58 olyan munkát találtam, amelyekre támaszkodhattam a tanulmány elkészítésekor, így ezek teljes szövegét is megvizsgáltam. A vonatkozó cikkek legfontosabb, a kockázatkommunikáció fejlődése szempontjából releváns megállapításait kritikai elemzést követően a kockázatkommunikáció fejlődésének modellezésére korábban felépített logikai vázra (Kasza et al., 2022) fűztem fel.

EREDMÉNYEK

Az élelmiszer-biztonsági kockázatkommunikáció jelene: a partnerségi modell

A kockázatkommunikációs modellek közül a partnerségi modell tekinthető a legmodernebb, gyakorlatban is létező megközelítésnek. Ennek jellemzője a teljes nyitottság, amely az átláthatóságra és a többoldalú, egyenrangú kommunikációra épül. Cél, hogy a fogyasztó akadálytalanul és kényelmesen hozzáférjen az őt foglalkoztató kockázati információkhoz, és kérdéseit, tapasztalatait és javaslatait hasonlóan egyszerűen, a számára leginkább kézenfekvő kommunikációs csatornán keresztül fogalmazhassa meg (Kasza et al., 2024). Erre a társadalmi szintű kockázatkezelés érdekében és a hatékonyabb szakpolitikai döntéshozatal érdekében egyaránt szükség van (Cho et al., 2017; Anastassiadou et al., 2025).

A partnerségi modellt megelőző modellek közül kiemelkedik a deficitmodell, amelyet utólag úgy írtak le, mint egy diszparitásra épülő modellt, amely feltételezi, hogy a fogyasztók által birtokolt információk jelentéktelenek a magasan képzett hatósági szakemberek számára, ezért az információ áramlása egyirányú, a hatóságtól a fogyasztók irányában megfogalmazott „utasításokra” épül. A deficit szó a tudásbeli különbségre utal, amelyet oktatási, ismeretterjesztő tevékenységekkel igyekeztek a korábbi hatósági szemléletben orvosolni. E modell azonban szükségszerűen bukásra volt ítélve, hiszen bizalmatlanságot eredményezett, a felek között nem épült ki együttműködés, a fogyasztók pedig nem mutattak különösebb érdeklődést a tudásuk felzárkóztatását célzó oktatási anyagok és programok megismerését illetően (Lewenstein, 2003; Dickson, 2005; Groffman et al., 2010). Ezt követte a dialógusmodell, amely megnyitotta a kétoldalú információáramlás számára a lehetőséget (Rowe és Frewer, 2005; Regan et al., 2016), azonban a kommunikáció kereteit (témáit, csatornáit, időzítését) a hatóság határozta meg. Ezek a „mesterséges” dialógusok ugyancsak nem vezettek eredményre, hiszen a vásárlók döntő többsége számára az élelmiszerek beszerzése, elkészítése és fogyasztása a mindennapok során kevésbé tudatosuló rutintevékenység, amely kevés esélyt teremt egy szakpolitikai párbeszédben való részvételre. A merev keretek tehát nem biztosították a valódi fogyasztói részvételt. E tekintetben hozott újdonságot a partnerségi modell, amely megnyitotta az összes elérhető kommunikációs csatornát, és igyekezett időtől, helytől és témától függetlenül biztosítani a fogyasztók és más érintettek számára a kétoldalú kommunikáció lehetőségét (Trench, 2008; Cope et al., 2010; Lofstedt, 2013; Ravarotto et al., 2016). A partnerségi modell a hatóságok oldaláról a korábbinál sokkal fejlettebb szervezeti szintet, teljesebb nyitottságot és gyorsabb reakcióidőt követelt meg (Havelaar et al., 2010), amely természetesen megnehezíti az erre való áttérést, különösen azon szervezetek esetében, ahol jellemző a tekintélyelvűség, a foglalkoztatás keretei rugalmatlanok és a munkatársak nem érznek

ösztönzést a fejlődésre, a teljesítményük javítására. A bizalom szerepe a partnerségi modellben különösen felértékelődött (Powell, 2000; Bánáti és Lakner, 2002; Chen, 2008; De Jonge, 2008; Bennett et al., 2010).

A partnerségi modell lényege az alábbi szempontokon keresztül mutatható be leginkább:

- Együttműködés, partnerség az élelmiszerláncban: A hatóság aktívan együttműködik az élelmiszer-biztonsági sebezhetőségek és kockázatok azonosításában (kockázatbecslés) és kezelésében a különböző érdekelt felekkel, beleértve más kormányzati szerveket, élelmiszer-előállítókat, gyártókat, forgalmazókat, tudományos szakértőket, fogyasztói érdekképviselői csoportokat és természetesen magukat a fogyasztókat is.
- Átláthatóság: Az élelmiszer-biztonsági szabályozásról, ellenőrzésekről, élelmiszer-biztonsági kockázatokról, eseményekről és termékvisszahívásokról szóló információk megosztása és széles körben elérhetővé tétele. A legfontosabb eseményekről valós időben számol be a hatóság, lehetővé téve a kérdések feltételét az újságírók és szakmai szervezetek számára. Az élelmiszer-biztonsági hatóság döntései is átlátható módon születnek, jogszabályokon, valamint tudományos bizonyítékokon, erre épülő kockázatértékelésen és emellett az érdekelt felek megkérdezésén is alapulnak.
- A korábbi eseteket adatbázisok (mint például a jogsértéslisták, riasztási és termékvisszahívási adatbázisok) tartalmazzák, amelyek szabadon elérhetők.
- A hatóság rangsorolja a kockázatokat, és szükség esetén (az elfogadható kockázati szint meghaladásakor) célprogramot (pl. szalmonellagyérítés, háztartásokat célzó élelmiszer-higiéniai kampány) indít, amelynek tervezésébe és végrehajtásába bevonja az érdekelt feleket, így tovább erősítve a program hatásait.
- A hatóság aktívan kutatja a lakosság tudásszintjét, kockázateszlelését, kockázat-elkerülési szokásait, információs forrásait azzal a céllal, hogy célcsoportokat képezzen kockázatkommunikációs tevékenysége finomhangolásához, valamint monitorozza a társadalomban előforduló tévhitet, tudáshiányos területeket, továbbá a tevékenységével kapcsolatos elvárásokat, kritikákat és a lehetséges fejlesztési területeket.
- A kommunikációs csatornák fejlődése és nyitottsága: Kiemelt szerepet játszanak a kétoldalú kommunikációs csatornák, ezen belül a hagyományos személyes, telefonos, e-mailes és honlapon keresztül történő kommunikáció mellett érdemi szerep hárul a közösségimédia-csatornákra is, amelyeket a célcsoportoknak megfelelő módon alkalmaz a hatóság.
- Kétoldalú kommunikáció – a hatóság érdemben foglalkozik a hozzá érkező kérésekkel, kérdésekkel, időbeli és lényegi válaszokat adva, valamint feldolgozza a megkeresésekből kinyerhető információt.
- Az egyirányú kommunikáció (hagyományos média, online és nyomtatott anyagok, honlap) szerepét ugyancsak egyre inkább a célcsoportokra szabott kommunikáció határozza meg.
- Reakciókészség és alkalmazkodás: A hatóság felkészítése arra, hogy a felmerülő élelmiszer-biztonsági krízishelyzetek esetén képes legyen időben reagálni, és a dinamikus változó körülményekhez alkalmazkodni, amely a hatósági intézkedések mellett a kríziskommunikációt is magában foglalja. Az új technológiák, trendek és kockázatok figyelemmel kísérése révén a hatóság proaktívan képes kezelni az élelmiszer-biztonságra jelentett potenciális fenyegetéseket ezeken a területeken is. A reakciókészség fejlesztése a kommunikációs vákuum jelenség leküzdéséhez is fontos, vagyis a hatóságnak időbeli választ kell adnia a kialakuló helyzetekre, interjúigényekre, megelőzve a kevésbé kompetens, esetleg nem a közösség érdekeit szem előtt tartó kommunikációs források térnyerését.

- Kiterjesztett társadalmi felelősségvállalás: A hatóság nyomon követi azokat a területeket is, amelyek közvetetten érintik a tevékenységét (határterületek), és szükséges esetben objektív információkkal, párbeszédnek kezdeményezésével beavatkozik. Ilyenek lehetnek a széles körben terjedő tévhitek, előítéletek, de jó példa a fenntartható élelmiszer-fogyasztás is, amely nem elsődlegesen élelmiszer-biztonsági kérdés, ugyanakkor a fenntartható élelmiszer-fogyasztás számos alapeleme (pl. az élelmiszer-pazarlás csökkentése, a csomagolásmentes élelmiszer-kereskedelem, a különleges diéták előnyben részesítése, új élelmiszer-alapanyagok megjelenése az élelmiszerláncban) mégiscsak összefüggésbe hozható az élelmiszer-biztonsággal.

Az élelmiszer-biztonsági kockázatkommunikáció közeljövője

Az elmúlt időszakban számos olyan kutatás látott napvilágot, amely rámutatott a partnerségi modell korlátaira (Verbeke et al., 2007; Jacob et al., 2010; Süth et al., 2018;). Ezek közül a legfontosabb, hogy a fogyasztói magatartás jelentős részét olyan attitűdök magyarázzák, amelyekre a klasszikus kockázatkommunikációs kampányok meglepően kevés befolyást gyakorolnak (Verbeke et al., 2007; Tiozzo et al., 2011; De Vocht et al., 2015; Moreaux et al., 2018; Scholderer és Veflen; 2019; Kaptan et al., 2018). Ebben a vonatkozásban ki kell emelni a fogyasztói megszokás, vagyis a rutin szerepét (konatív attitűdkomponens). A rutin szerepe azért lényeges a fogyasztói magatartásban, mert segíti a hétköznapi tevékenységeink gyors és hatékony ellátását a korábban megszerzett tapasztalatokon nyugvó viselkedési mintázat követésével, ezáltal nem kell minden döntést újra és újra átgondolni, az ezekhez szükséges szempontokat összegyűjteni és mérlegelni. Az élelmiszer-vásárlásnál tipikus jelenség például, hogy a vásárló mindig ugyanolyan márkájú vaját vagy felvágottat választ, anélkül, hogy a kínálat többi elemét vagy a kezében tartott termék jelölését megvizsgálná. Ugyanilyen rutin alapozza meg a fogyasztói személyi és élelmiszer-higiéniát (pl. kézmosás, ételkóstolás, vágódeszka használata, maradékok tárolása és elfogyasztás előtti hőkezelése) (Fischer et al., 2006; Bearth et al., 2014; Langsrud et al., 2023). Ezek a rutinok az esetek többségében bevált választ jelentenek az ismétlődően felmerülő problémákra. Alkalmazásukkal rengeteg időt és energiát takarít meg a vásárló. Az élelmiszer-biztonsági kockázatok sajátosságaiból ered ugyanakkor, hogy a rossz rutinok (rossz gyakorlatok) sokszor éveken vagy évtizedeken keresztül kísérnek minket észrevétlenül. A legtöbb élelmiszer-biztonsági kockázat ugyanis a hétköznapi fogyasztó fejével gondolkodva nagyon alacsony szintű: nem minden elrontott vagy elmaradt kézmosásból származik betegség, sőt, az esetek csak nagyon kis részében vezet tényleges egészségügyi problémához. A példa kedvéért végezzünk egy becslést. Az Amerikai Egyesült Államokban a hasmenéses betegségek előfordulási gyakorisága 2014-ben 179 millióra volt tehető, amely fejenként 0,56 előfordulásnak számít (179 millió megbetegedés / 319 millió lakos) (Wikswa et al., 2015). A valóságban a bejelentett esetek csak törtörészt képezik az összes előfordulásnak (Vajda et al., 2021), ugyanakkor az említett 179 millió megbetegedést eredményező becslés olyan modellezésen alapul, amely ezt a tényezőt figyelembe veszi. A nemzetközi szakirodalomban jellemzően 30-45 százalék közé teszik a helyes kézmosással elkerülhető hasmenéses megbetegedések arányát (Curtis és Cairncross, 2003; Ejemot-Nwadiaro et al. 2021), így ezzel az aránnyal kalkulálhatunk. Ha tehát a 0,56 előfordulást egy megfelelő jó gyakorlattal 30-45 százalékkal tudja csökkenteni egy állampolgár, az azt jelenti, hogy $0,56 \cdot 0,3 = 0,17/\text{év}$ és $0,56 \cdot 0,45 = 0,25/\text{év}$, azaz 0,17-0,25/év megbetegedést tudna megelőzni az alaposabb kézmosással. Tehát ha napi háromszori étkezéssel és a hozzá tartozó minimum három

kézmossással számolunk, akkor $0,17/(3 \cdot 365) = 0,00015$ és $0,25/(3 \cdot 365) = 0,00023$, vagyis 0,00015–0,00023 betegség jut átlagosan egy kevésbé alapos vagy elmaradt kézmossásra, amely 1–2 tízezrelékes valószínűségnek felel meg. Ez a kockázat annyira alacsony, hogy a legtöbb fogyasztó képtelen ok-okozati összefüggésként tekinteni rá, így nem is merül fel benne egy adott megbetegedés esetén, hogy ezt egy elrontott vagy elmaradt kézmosság okozhatta. Ennek köszönhető, hogy egy rosszul rögzült kézmossási rutin több évtizeden keresztül úgy fejt ki az egészségügyi kockázat növelésével kapcsolatos hatását, hogy a fogyasztóban ez egyáltalán nem tudatosul. A probléma globális mértékben jelentkezik: egy 11 ország kézhigiéniai gyakorlatát áttekintő kutatás például arról számolt be, hogy átlagosan csak az emberek mintegy 17 százaléka mos kezet szappannal a kritikus pontokon, például étkezés vagy ételkészítés előtt (Curtis et al., 2009). Kérdőíves kutatásokkal ráadásul nem lehet megbízhatóan vizsgálni a kézmossási rutint, ehhez megfigyeléses vizsgálatot kell szervezni (Jenkins és Curtis, 2005; Bearth et al., 2014). Egy amerikai tanulmány 120 önkéntes otthoni ételkészítési szokásainak megfigyelése során arra a következtetésre jutott, hogy a háztartások 35 százalékában marad el a kézmosság a kritikus pontokon. Egy 5 európai országban (Egyesült Királyság, Franciaország, Norvégia, Portugália, Románia) összesen 67 háztartás megfigyelésére épülő európai vizsgálat feltárta, hogy a kutatásba vont személyek 61 százaléka az otthoni baromfi-feldolgozás során helytelenül mos kezet, és a rossz gyakorlatok rendkívül széles skálán mozognak. Egy magyarországi megfigyeléses kutatás 15 háztartásban követte nyomon az ételkészítés során alkalmazott ételkészítési-higiéniai gyakorlatokat, és azt találta, hogy minden háztartásban legalább egyszer elmaradt a kézmosság olyan pontokon, ahol az kritikus jelentőségű lett volna, bár a kapcsolódó kérdőíves felmérés alapján ennek jelentősége közismertnek mondható (Kasza et al., 2022). A gyakorlatban alkalmazott kézhigiéniai módszerek is nagyon változatosak voltak. Néhányan az otthoni húsfeldolgozást követően a kézmossást szappan nélkül végezték, sőt olyan résztvevők is akadtak, akik még vizet sem használtak a kézhigiéniai művelet során, mindössze beletörölték a kezüket a konyharuhába (ezzel a keresztszennyeződéshez tökéletes feltételeket biztosítva), de olyanokat is sikerült megfigyelni, akik bár szakszerűen mostak kezet, de a szennyezett kezükkel előzetesen megnyitott csapot elzárva visszaszennyezték a saját kezükről származó húslével a tenyerüket. Ugyanezen kutatás hasonló rossz gyakorlatokat azonosított az alapanyag-előkészítés, az ételtárolás és az ételmelegítés terén is. Más kutatásokból ráadásul ismeretes, hogy az ételkészítési-higiéniai tudás és az ételkészítési-biztonsági tudatosság nem feltételezi egymást, amely még inkább rávilágít a rutintevékenységek vizsgálatának fontosságára az ételkészítési-higiénia területén (Süth et al., 2018). Erre azért is figyelemmel kell lenni, mert az ételkészítéssel terjedő kórokozók különösen azokra a fogyasztókra veszélyesek, akik fejletlen vagy legyengült immunállapottal rendelkeznek (érzékeny fogyasztók, például gyermekek, várandós nők, idősek, betegséggel élők) (Deák et al., 2006). Könnyen előfordulhat, hogy egy korábban jó vagy átlagos immunállapotú ember betegsége vagy életkorának előrehaladta miatt átkerül az érzékeny fogyasztói csoportba, így a megszokott ételkészítési-higiéniai rutinját követve az egyébként is legyengült szervezetét olyan kockázatoknak teszi ki, amely súlyos, akár életveszélyes betegséghez vezet (pl. hasmenés miatti kiszáradás időseknél vagy kóros alultápláltságban szenvedő embereknél). A kockázatkommunikáció közeljövőjét illetően figyelembe kell venni továbbá, hogy az európai országokban egyre inkább jellemző a párhuzamos társadalmak megjelenése (Lakner, 2018; Miah et al., 2024). A középosztály erősödésével és a tudástőke növekedésével párhuzamosan megjelenik és létszámában gyorsan növekszik egy leszakadó, többszörösen hátrányos helyzetű réteg. Ebben a ré-

tegben ma már jelentős számban találhatók a fejlődő országokból érkező, gyakran a befogadó ország nyelvét sem beszélő bevándorlók is. A szemléletformálás és élelmiszer-biztonsági kommunikáció az ő esetükben jelentős, új kihívásokat támaszt, miközben nem megkerülhető, hiszen e közösségek tagjai között nagy számban találhatók érzékeny fogyasztók, vallási okokból a többségi társadalomtól eltérő étrendet követők (Popping et al., 2022), illetve az élelmiszer-hamisításból, illegális élelmiszer-forgalmazásból eredő kockázatoknak jobban kitett személyek.

Az ismertetett példák jól mutatják, hogy pusztán szemléletformálással nehéz átütő és tartós eredményt felmutatni a felnőtt korú lakosság esetében. Megoldásként természetesen a gyermekkori szemléletformálás és a helyes gyakorlatok elsajátítása kínálkozik, amely hosszú távon valóban hatékony intézkedés (Crovato, 2016; Hann et al., 2023). A gyermekkori szemléletformálás a példaként alkalmazott kézmosási hiányosságok hosszabb távú kiküszöbölésében is hatásos (Galiani et al., 2016), egyes esetekben pedig még a gyermek környezetére is kihatással van (Nicholson et al., 2014). Kérdés ugyanakkor, hogy a jelenkori felnőtt fogyasztók magatartását hogyan tudjuk a legeredményesebben jó irányba befolyásolni. Erre a kérdésre a fogyasztómagatartás-alapú kockázatkommunikációs modell kíván választ adni, amelynek elmélete a következő szempontokra épít:

- A valós fogyasztói magatartás megértéséhez megfigyelésekre van szükség, nemcsak megkérdezései vizsgálatokra, ugyanis az élelmiszerekhez fűződő számos magatartásunk rutinjellegű, és pontos kivitelezésének módja magában a fogyasztóban sem tudatosul.
- Egy rossz, rutinszerű élelmiszer-higiéniai gyakorlatot nehéz vagy nem lehet megváltoztatni hagyományos kommunikációs eszközökkel. Megoldás lehet:
 - Érzelmi kizökkentés – érzelmileg ható, pozitív vagy negatív töltetű kommunikáció, például egy megnevetető reklám, amelyben magára ismer a fogyasztó, vagy egy sokkoló képsor, amely arra ösztökéli, hogy tudatosan végiggondolja a saját magatartását. Az érzelmi kizökkentésre ugyancsak példát szolgáltatnak a krízishelyzetek, amelyek ráirányíthatják a figyelmet az élelmiszer-biztonsággal összefüggő tevékenységekre is – ilyen volt például a Covid-19-világjárvány, amely felhívta a figyelmet a mikrobiológiai kockázatok megelőzését szolgáló gyakorlatokra (például kézmosás, vírusterjedési útvonalak korlátozása), amelyek egyúttal élelmiszer-higiéniai előnyökkel is jártak.
 - Bevonás – a fogyasztót részesévé tenni egy történetnek (pl. nyomozás) vagy bevonni egy játékba (gamifikáció).
 - Megbökés (nudging) – megpróbáljuk a fogyasztót abban a pillanatban elérni, a figyelmét megragadni, amikor éppen a rutintevékenységet végzi, amely így tudatossá válik. Erre példa lehet egy hűtőmágnes, amely a helyes tárolási hőmérsékletre, a túltárolás veszélyeire vagy a lejáratí idő típusai közötti különbségekre hívja fel a figyelmet. Ez a hűtőmágnes minden alkalommal a fogyasztó látóterébe kerül, amikor kinyitja a hűtőszekrényt, ezzel esélyt teremtve arra, hogy legalább egyszer-egyszer végiggondolja a saját gyakorlatát.
- Megoldás lehet az is, ha elfogadjuk, hogy a fogyasztók egy része helytelen élelmiszer-higiéniai gyakorlatot követ (figyelmetlenségből vagy tudáshiányból kifolyólag), amelyet nehezen tudunk megváltoztatni, ezért törekszünk olyan környezetet teremteni a fogyasztó köré, amely ezt a gyakorlatot ellensúlyozza. Erre is létezik ma már néhány példa, mint amilyen az intelligens csomagolás, amely nyomon követi a termék tárolási hőmérsékletét és idejét, s elszíneződéssel jelzi, ha egy termék már nem fogyasztható biztonságosan. Ugyanakkor ezen a területen még jelentős az elmaradásunk, de felté-

telezhető, hogy a következő években az intelligens eszközök terjedésével egyre több olyan megoldás lát majd napvilágot, amely a fogyasztói tudatosság hiányából származó kockázatokat próbálja csökkenteni.

Akár a kézmosásos példánkra is jól értelmezhetők a fenti szempontok, például hétköznapi, sokak számára ismerős helyzetekből összegyűjtött jelenetekből álló, figyelemfelkeltő rövid videó kizökkentheti akár a felnőtt fogyasztót is a megszokott rutinjából, és új megvilágításba helyezheti a kézmosás fontosságát a számára, amely elvezethet a magatartás megváltozásához.

Fontos hangsúlyozni, hogy a fogyasztóimogatartás-alapú kockázatkommunikációs modell nem leváltja, hanem kiegészíti a partnerségi modellt, új típusú kutatási és kommunikációs eszközökkel bővítve annak eszköztárát (Smith et al., 2021; Vrbos et al., 2022).

Az ételmisszer-biztonsági kockázatkommunikáció távolabbi jövője

Mindig nagyon izgalmas kérdés a jövőt kutatni, előrejelzéseket adni, s latolgatni az egyes forgatókönyvek bekövetkezésének valószínűségét. Az ételmisszer-biztonsági kockázatkommunikáció esetén azonban már most láthatók azok a tendenciák és technológiák (Kudashkina et al., 2022; Liu et al., 2023; Nocella et al., 2023; Mu et al., 2024), amelyek nagy valószínűséggel rendszerbe szerveződnek majd, így szolgálva a fogyasztók minden eddiginél magasabb szintű biztonságát. Az elektronika, a mérés technológia, az informatika, az adattudomány, a gépi tanulás, a mesterséges intelligenciára épülő alkalmazások és a megváltoztatott, kiterjesztett valóság (augmented reality) mind óriási ütemben fejlődnek napjainkban, így nagy biztonsággal kijelenthető, hogy a jövő kockázatkommunikációját a következők jellemzik majd (Nychas et al., 2016; Bouzembrak et al., 2019; Kasza et al., 2022; Zhou et al., 2022; Xu et al., 2022; Baba és Esfandiari, 2023; Evans et al., 2023):

- Hálózatba kapcsolt intelligens eszközök veszik körbe a fogyasztót, amelyek valós időben kommunikálnak egymással, ennek köszönhetően képesek az aktuális helyzetre vonatkozó kockázati információkat azonnal bemutatni. Az információ nagy valószínűséggel egy személyes kommunikációs eszközre érkezik majd, amely lehet akár kézi eszköz (mint a mostani mobiltelefonok), hordható eszköz (például intelligens óra, gyűrű, szemüveg, kontaktlencse), de akár implantátum is (amellyel szintén megkezdődtek a kísérletek). Ez a személyes eszköz jelzi a számunkra releváns információkat, amelyeket a környezetbe épített intelligens eszközök továbbítanak számára (például okoshűtő, amely nyilvántartja a tartalmát és a tárolt ételmisszer ételmisszer-biztonsági státuszát, vagy egy olyan mikrohullámú sütő, amely akkor állítja le a melegítést, amikor eléri a belehelyezett étel a biztonságos hőfokot).
- Személyre szabottabb és jobban célzott kommunikáció: Ahogy fejlődik a technológia, a kockázatok kommunikációja személyre szabottabbá és célzottabbá válhat, figyelembe véve az egyéni egészségi állapotot, preferenciákat, demográfiai és pszichológiai tényezőket, valamint az egyén tartózkodási helyét is az adatvédelmi beállításoktól függően. Ez a megközelítés lehetővé teszi a célzottabb, s emiatt hatékonyabb üzenetek kidolgozását is.
- Az intelligens eszközök az ugrásszerűen fejlődő szenzortechnológiának köszönhetően monitorozzák majd az ételmisszereink ételmisszer-biztonsági státuszát. Például a jövő hűtőszekrényének belseje valószínűleg számos kamerát tartalmaz majd, amelyek segítségével be fogja tudni azonosítani a belehelyezett ételmisszert, leolvassa a jelöléséről a lejáratí időt, továbbá észleli, ha kinyitottuk a terméket, és ennek, valamint a tárolási hőmérsékletnek és a hűtőszekrényen kívül töltött időnek megfelelően csökkenti a bizton-

ságos fogyaszthatósági időtartamot. Könnyen lehet, hogy a jövő hűtőjének belsejében a gázösszetételt is vizsgálja majd egy másik szenzor, keresve a káros mikrobiológiai aktivitás jeleit, és amennyiben érzékel ilyet, az aktuális tartalmából – esetleg az optikai szenzorai segítségével, amelyek nyomon követik a vizuális elváltozásokat is – kiválasztja és jelzi a problémás termékeket. Az intelligens hűtőnk továbbá felhívhatja a figyelmet arra is, ha valamelyik benne található termék hatósági vagy vállalati visszahívásban érintett.

- A termékvisszahívások minden korábbinál pontosabbak lesznek, amelyet valószínűleg a blokklánc-technológia támogat majd.

A blokklánc-technológia által hordozott egyik legnagyobb ígéret az élelmiszerek nyomon követésének tökéletesítése, hiszen a blokkláncokban kódolt adatok úgy öröklődhetnek a termék egyik élelmiszerlánc-szereplőtől a másiknak való átadása során, hogy mindenki csak azokat a nyomonkövetési információkat láthatja, amelyre jogosultsággal rendelkezik. Ennek megfelelően az üzleti titkok (pl. a feldolgozási technológia, a pontos összetétel vagy a beszállító beszállítói) rejtve maradnak. A hatóságoknak lehetőségük van azonban a teljes tárolt adattartalom megismerésére, amennyiben hivatalos eljárásban erre szükség van, így pillanatok alatt láthatóvá válik a teljes elosztási lánc, beleértve a beszállítókat és az átvéveket is, ami lehetővé teszi, hogy a problémás termékkel kapcsolatba került minden élelmiszerlánc-szereplőt azonnal értesíteni tudjanak vagy vizsgálat alá helyezhessenek. Ugyanez a technológia hordozza annak is az ígértétét, hogy a már megvásárolt árucikkek esetében is működjön a visszahívás, amelyről az érintett vásárlók a személyi kommunikációs eszközükön keresztül lennének értesíthetők.

A vásárlók beazonosítását elősegíthetik a jövő kassza nélküli boltjai, amelyekben az árucikkek a mostani rádiófrekvenciás azonosítókhoz hasonló jeladót viselnek, vagy egy fejlett optikai szenzorrendszerre támaszkodnak, amelynek segítségével azonnal megtörténik a megvásárolt áruk számbavétele, amikor a terméket a kosárba helyezzük, vagy keresztülhaladunk a bolt kijáratánál elhelyezett érzékelőkapun, s ezek után már csak a fizetést kell jóváhagynunk a személyi kommunikációs eszközünk segítségével.

- Ugyancsak a szenzortechnológia fejlődésének köszönhetően valószínűleg megjelennek olyan kézi eszközök vagy a személyi kommunikációs eszközünkbe integrált modulok (mint például a jelenlegi integrált kamerák), amelyek képesek azonnali eredményt biztosító gyorsesztek elvégzésére, akár egy tál ételből is. Biztosan széles körű érdeklődésre tartana számot az allergének és a fontosabb szennyezőanyagok (pl. mikotoxinok, növényvédő szerek maradékai és más kémiai, illetve mikrobiológiai szennyezők), gyors kimutatásának, valamint a főbb tápértékatatok közelítő becslésének elvégzésére alacsony költségek mellett, szakképesítés nélkül is igénybe vehető műszaki megoldás.
- A gépi tanulásnak köszönhetően ma már elérhető közelségbe kerültek olyan mobiltelefonos alkalmazások, amelyek mindössze az integrált kamera segítségével képesek meghatározni egy eléjük tett étel vagy élelmiszer típusát, valószínű összetevőit, illetve megbecsülni annak tömegét és energiatartalmát. Amennyiben ez a technológia piacra kerül, alkalmas lesz arra is, hogy támogassa az egészséges étrend kialakítását, illetve figyelmeztessen egy allergén összetevő valószínű jelenlétére (ez például egy idegen országban járva egy korábban nem kóstolt, nem ismert helyi étel esetén lehet hasznos).

Bár az „okos” technológiai megoldások térnyerése a kockázatkommunikáció területén – párhuzamosan más területekkel, például az egészségtechnológia térnyerésével – erősen valószínűsíthető, mindez a fogyasztók személyiségi jogait és a személyes adatok feletti rendelkezésüket jelentős mértékben sértheti (Amini et al., 2023), ezek védelmét a fejlesztések során biztosítani kell.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az élelmiszer-biztonsági kockázatkommunikáció az elmúlt évtizedekben a nyitottságra, átláthatóságra, számonkérhetőségre és a fogyasztók és más érintettek bevonására épülő partnerségi modell irányába fejlődött. A korai modellek közül a deficitmodell döntően egyirányú kommunikációra épült, amely nem vette figyelembe a fogyasztói magatartást, bizalmatlanságot keltett, és nem volt képes hatékony kockázatmegelőzést megvalósítani. A dialógusmodell lépést tett a kétirányú kommunikáció irányában, ám a kommunikáció kereteit továbbra is a hatóságok határozták meg, így a fogyasztói részvétel ebben a megközelítésben is korlátozott maradt. A jelenleg legkorszerűbbnek tartott partnerségi modell a valódi többoldalú, egyenrangú kommunikációra épül. Jellemzője az átláthatóság, az érintett felek bevonása, valamint az időben történő, valós idejű tájékoztatás. A modell célja, hogy a fogyasztók akadálytalanul hozzáférjenek a számukra fontos kockázati információkhoz, és a számukra legkényelmesebb csatornákon keresztül visszajelzéseket adhassanak. A partnerségi modell keretében az élelmiszerlánc minden szereplője (a hatóságoktól és vállalkozóktól a tudományos közösségen át egészen a fogyasztókig) részt vesz a kockázatok azonosításában, értékelésében és kezelésében. Ugyanakkor a modell megvalósítása jelentős szervezeti és kulturális változást igényel a hatóság részéről, különösen ott, ahol a tekintélyelvűség és a rugalmatlan működés a meghatározó. A partnerségi modell hatékonyságát azonban korlátozza, hogy a fogyasztói magatartás jelentős részét olyan rutinszerű viselkedésformák alakítják, amelyekre a hagyományos kommunikáció kevés hatással van. Az élelmiszer-vásárlás és -fogyasztás során a döntések gyakran automatikusan, tudatosság nélkül születnek meg, így a hibás higiéniai gyakorlatok – például a nem megfelelő kézmosás – hosszú időn keresztül fennmaradhatnak anélkül, hogy a fogyasztó a kockázatot észlelné. Míg a gyerekek esetén az oktatás hatékony eszköz lehet, a felnőttek esetében a rutinszerű viselkedések már nehezen változtathatók meg pusztán szemléletformáló eszközökkel. Ebből a felismerésből kiindulva alakult ki a fogyasztóimagatartás-alapú kockázatkommunikációs modell, amely a megfigyelésen alapuló kutatásokra, a viselkedés pontos megértésére és új kommunikációs eszközök (például érzelmi hatás, bevonás, valamint a fogyasztói környezet átalakítása) alkalmazására épül. Ez a modell nem helyettesíti, hanem kiegészíti a partnerségi modellt, bővítve annak eszköztárát a hatékonyabb fogyasztói elérés érdekében.

A kockázatkommunikáció távolabbi jövője szorosan kapcsolódik a technológiai fejlődéshez. A szenzorokkal támogatott intelligens eszközök és rendszerek, valamint a mesterséges intelligencián és a blokklánc-technológián alapuló megoldások várhatóan alapvetően alakítják majd át az élelmiszerlánc működését és a fogyasztók információhoz való hozzáférést. A jövő kockázatkommunikációja minden eddiginél személyre és helyzetre szabottabb, gyorsabb, pontosabb lehet, lehetővé téve a valós idejű visszacsatolást, a hibás gyakorlatok és más élelmiszer-biztonsági kockázatok azonnali felismerését és korrigálását.

A kutatás eredményei elsősorban az élelmiszerlánc-biztonsággal, állat- és növényegészségüggyel, fogyasztóvédelemmel foglalkozó szakpolitikai döntéshozók és az e területeken kockázatkezeléssel és kockázatkommunikációval foglalkozó szakemberek számára lehet hasznos, de a tanulmány kifejezett célja volt az is, hogy megalapozza a témakör jövőbeli kutatásait, definíciós keretrendszer, irányokat, vizsgálandó összefüggéseket javasolva.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerző köszönetet kíván mondani a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalnak, az Állatorvostudományi Egyetemnek, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Agrár-közgazdasági Tudományos Bizottságának a szakmai támogatásért.

Az ADVANCED 151318 azonosítószámú, KUT-PALY-00668-2/2024 iktatószámú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a „Nemzeti Kutatási Kiválósági Program” pályázati kiírás ADVANCED_24 pályázati programjának finanszírozásában valósult meg, amely támogatást nyújtott e tanulmány elkészítéséhez is.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Alarcon, P., Wall, B., Barnes, K., Arnold, M., Rajanayagam, B. és Guitian, J. (2023). Classical BSE in Great Britain: Review of its epidemic, risk factors, policy and impact. *Food Control*, 146, 109490. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109490>
- Alzyood, M., Jackson, D., Aveyard, H. és Brooke, J. (2020). COVID-19 reinforces the importance of handwashing. *Journal of Clinical Nursing*, 29(15–16), 2760. <https://doi.org/10.1111/jocn.15313>
- Mohammad Amini, M., Jesus, M., Fanaei Sheikholeslami, D., Alves, P., Hassanzadeh Benam, A. és Hariri, F. (2023). Artificial intelligence ethics and challenges in healthcare applications: a comprehensive review in the context of the European GDPR mandate. *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 5(3), 1023–1035. <https://doi.org/10.3390/make5030053>
- Anastassiadou, M., Devos, Y., Dujardin, B., Eskes, C., Kouloura, E., López-Gálvez, G. és Gilsenan, M. B. (2025). Translating data into policy informing decisions: current and future perspectives from the European Food Safety Authority (EFSA). *Proceedings of the Nutrition Society*, 1–22. <https://doi.org/10.1017/S0029665125000047>
- Baba, F. V. és Esfandiari, Z. (2023). Theoretical and practical aspects of risk communication in food safety: A review study. *Heliyon*, 9(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18141>
- Balog-Way, D., McComas, K. és Besley, J. (2020). The evolving field of risk communication. *Risk Analysis*, 40(S1), 2240–2262. <https://doi.org/10.1111/risa.13615>
- Bánáti, D. és Lakner, Z. (2002). The food safety issue and the consumer behaviour in a transition economy: A case study of Hungary. *Acta Alimentaria*, 31(1), 21–36. <http://dx.doi.org/10.1556/AAlim.31.2002.1.3>
- Bánáti, D. (2003). The EU and candidate countries: How to cope with food safety policies?. *Food Control*, 14(2), 89–93. [https://doi.org/10.1016/S0956-7135\(02\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(02)00112-3)
- Bánáti, D. (2011). Consumer response to food scandals and scares. *Trends in Food Science & Technology*, 22(2–3), 56–60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2010.12.007>
- Bayer, F., Cito, N., Logrieco, A. F. és Lattanzio, V. M. (2022). FoodSafety4EU: paving the way for the food safety system of the future. *EFSA Journal*, 20, e200914. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.e200914>
- Beath, A., Cousin, M. E. és Siegrist, M. (2014). Poultry consumers' behaviour, risk perception and knowledge related to campylobacteriosis and domestic food safety. *Food Control*, 44, 166–176. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.03.055>
- Bennett, P., Calman, K., Curtis, S. és Fischbacher-Smith, D. (2010). Risk Communication and Public Health. Strathclyde University, United Kingdom. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199562848.001.0001>
- Borchgrevink, C. P., Cha, J. és Kim, S. (2013). Hand washing practices in a college town environment. *Journal of environmental health*, 75(8), 18–25. PMID: 23621052.
- Bouzembrak, Y., Klüche, M., Gavai, A. és Marvin, H. J. (2019). Internet of Things in food safety: Literature review and a bibliometric analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 94, 54–64. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.002>

- Bruhn, C. M. (2014). Chicken preparation in the home: An observational study. *Food Protection Trends*, 34(5).
- Casey, D. K., Lawless, J. S. és Wall, P. G. (2010). A tale of two crises: the Belgian and Irish dioxin contamination incidents. *British Food Journal*, 112(10), 1077–1091.
- Chammem, N., Issaoui, M., De Almeida, A. I. D. és Delgado, A. M. (2018). Food crises and food safety incidents in European Union, United States, and Maghreb Area: current risk communication strategies and new approaches. *Journal of AOAC International*, 101(4), 923–938. <https://doi.org/10.5740/jaoacint.17-0446>
- Charlebois, S. és Summan, A. (2015). A risk communication model for food regulatory agencies in modern society. *Trends in Food Science & Technology*, 45(1), 153–165. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.05.004>
- Chen, M. F. (2008). Consumer trust in food safety – A multidisciplinary approach and empirical evidence from Taiwan. *Risk Analysis: An International Journal*, 28(6), 1553–1569. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2008.01115.x>
- Cho, T. J., Kim, N. H., Hong, Y. J., Park, B., Kim, H. S., Lee, H. G., Song, M. K. és Rhee, M. S. (2017). Development of an effective tool for risk communication about food safety issues after the Fukushima nuclear accident: What should be considered?. *Food Control*, 79, 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.03.023>
- Cope, S., Frewer, L. J., Houghton, J., Rowe, G., Fischer, A. R. H. és de Jonge, J. (2010). Consumer perceptions of best practice in food risk communication and management: Implications for risk analysis policy. *Food Policy*, 35(4), 349–357. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.04.002>
- Crovato, S., Pinto, A., Giardullo, P., Mascarello, G., Neresini, F. és Ravarotto, L. (2016). Food safety and young consumers: Testing a serious game as a risk communication tool. *Food control*, 62, 134–141. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.10.009>
- Curtis, V. és Cairncross, S. (2003). Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. *The Lancet Infectious Diseases*, 3(5), 275–281. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(03\)00606-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(03)00606-6)
- Curtis, V. A., Danquah, L. O. és Auger, R. V. (2009). Planned, motivated and habitual hygiene behaviour: an eleven country review. *Health Education Research*, 24(4), 655–673. <https://doi.org/10.1093/her/cyp002>
- Deák, T., Kiskó, G., Maráz, A. és Mohácsiné, F. C. (2006). *Élelmiszer-mikrobiológia*. Budapest, Hungary: Mezőgazda.
- De Jonge, J., Van Trijp, H., Goddard, E. és Frewer, L. (2008). Consumer confidence in the safety of food in Canada and the Netherlands: The validation of a generic framework. *Food Quality and Preference*, 19(5), 439–451. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.01.002>
- De Vocht, M., Cauberghe, V., Uyttendaele, M. és Sas, B. (2015). Affective and cognitive reactions towards emerging food safety risks in Europe. *Journal of Risk Research*, 18(1), 21–39. <https://doi.org/10.1080/13669877.2013.879486>
- Dickson, D. (2005). The case for a 'deficit model' of science communication. *SciDev. net*, 27, 1–6.
- Ercsey-Ravasz, M., Toroczka, Z., Lakner, Z. és Baranyi, J. (2012). Complexity of the international agro-food trade network and its impact on food safety. *PloS One*, 7(5), e37810. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037810>
- European Food Safety Authority (EFSA), Maxim, L., Mazzocchi, M., Van den Broucke, S., Zollo, F., Robinson, T., ... & Smith, A. (2021). Technical assistance in the field of risk communication. *EFSA Journal*, 19(4), e06574. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6574>
- European Food Safety Authority (EFSA) (2023). Best practice for crisis communicators – How to communicate during food or feed safety incidents. Publications Office of the European Union, 2023. <https://data.europa.eu/doi/10.2805/7024>
- Evans, E. W., Bulochova, V., Jayal, A. és Haven-Tang, C. (2023). Attitudes towards using artificial intelligence to determine real-time hand hygiene compliance in the food sector. *Food Control*, 145, 109439. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109439>
- Ejemot-Nwadiaro, R. I., Ehiri, J. E., Arikpo, D., Meremikwu, M. M. és Critchley, J. A. (2021). Hand-washing promotion for preventing diarrhoea. *Cochrane database of systematic reviews*, (1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004265.pub4>

- Eley, C., Lundgren, P. T., Kasza, G., Truninger, M., Brown, C., Hugues, V. L., Izso, T., Teixeira, P., Syeda, R., Ferré, N. és Kunszabo, A. (2022). Teaching young consumers in Europe: a multicentre qualitative needs assessment with educators on food hygiene and food safety. *Perspectives in public health*, 142(3), 175–183. <https://doi.org/10.1177/1757913920972739>
- Farkas, Z., Kerekes, K., Ambrus, Á., Süth, M., Peles, F., Pusztahelyi, T. és Józwiak, Á. B. (2022). Probabilistic modeling and risk characterization of the chronic aflatoxin M1 exposure of Hungarian consumers. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1000688. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1000688>
- Farkas, Z., Országh, E., Engelhardt, T., Zentai, A., Süth, M., Csorba, S., és Józwiak, Á. (2023). Emerging risk identification in the food chain – A systematic procedure and data analytical options. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 86, 103366. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2023.103366>
- Flynn, K., Pérez Villarreal, B. P., Barranco, A., Belc, N., Björnsdóttir, B., Fusco, V., Rainieri, S., Smaradóttir, S. E., Smeu, I., Teixeira, P. és Jörundsdóttir, H. Ó. (2019). An introduction to current food safety needs. *Trends in Food Science & Technology*, 84, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.09.012>
- Fischer, A. R., Frewer, L. J. és Nauta, M. J. (2006). Toward improving food safety in the domestic environment: a multi-item Rasch scale for the measurement of the safety efficacy of domestic food-handling practices. *Risk Analysis*, 26(5), 1323–1338. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2006.00813.x>
- Fischhoff, B., Lichtenstein, S., Slovic, P., Derby, S. L. és Keeney, R. L. (1981). *Acceptable Risk*, Cambridge University Press. Cambridge, NY.
- Frewer, L., de Jonge, J. és Van Kleef, E. (2009). Consumer perceptions of food safety. *Medical Sciences*, Vol. II., EOLSS Publishers.
- Galiani, S., Gertler, P., Ajzenman, N. és Orsola-Vidal, A. (2016). Promoting handwashing behavior: The effects of large-scale community and school-level interventions. *Health economics*, 25(12), 1545–1559. <https://doi.org/10.1002/hec.3273>
- Groffman, P. M., Stylinski, C., Nisbet, M. C., Duarte, C. M., Jordan, R., Burgin, A. és Coloso, J. (2010). Restarting the conversation: challenges at the interface between ecology and society. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(6), 284–291. <https://doi.org/10.1890/090160>
- Hann, M., Hayes, C. V., Lacroix-Hugues, V., Lundgren, P. T., McNulty, C., Syeda, R., Eley, C., Teixeira, P., Gennimata, D., Truninger, M. és Knöchel, S. (2023). Evidence-based health interventions for the educational sector: Application and lessons learned from developing European food hygiene and safety teaching resources. *Food Control*, 143, 109219. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109219>
- Hathaway, S. C. (1993). Risk assessment procedures used by the Codex Alimentarius Commission and its subsidiary and advisory bodies. *Food Control*, 4(4), 189–201. [https://doi.org/10.1016/0956-7135\(93\)90249-N](https://doi.org/10.1016/0956-7135(93)90249-N)
- Havelaar, A. H., Brul, S., De Jong, A., De Jonge, R., Zwietering, M. H. és Ter Kuile, B. H. (2010). Future challenges to microbial food safety. *International Journal of Food Microbiology*, 139, S79–S94. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.10.015>
- Jacob, C., Mathiasen, L., és Powell, D. (2010). Designing effective messages for microbial food safety hazards. *Food Control*, 21(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.04.011>
- Jenkins, M. W. és Curtis, V. (2005). Achieving the 'good life': Why some people want latrines in rural Benin. *Social Science & Medicine*, 61(11), 2446–2459. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.04.036>
- Ji, G., Zhong, H., Nzudie, H. L. F., Wang, P. és Tian, P. (2024). The structure, dynamics, and vulnerability of the global food trade network. *Journal of Cleaner Production*, 434, 140439. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140439>
- Kaplan, G., Fischer, A. R. és Frewer, L. J. (2018). Extrapolating understanding of food risk perceptions to emerging food safety cases. *Journal of Risk Research*, 21(8), 996–1018. <https://doi.org/10.1080/13669877.2017.1281330>
- Kasza, G., Csenki, E. Z., Izso, T. és Scholderer, J. (2022). Paradoxical risk mitigation behavior in private households. *Food Control*, 138, 109032. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109032>
- Kasza, G., Csenki, E., Szakos, D. és Izso, T. (2022). The evolution of food safety risk communication: Models and trends in the past and the future. *Food Control*, 138, 109025. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109025>

- Kasza, G., Izsó, T., Langsrud, S., Vrbos, D., Veflen, N., Ueland, Ø., ... és Süth, M. (2024). Institutional food safety risk communication – A self-evaluation tool and its interpretation. *Trends in Food Science & Technology*, 150, 104594. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104594>
- Kasza, G., Józwiak, Á., Bódi, B., Zsoldos, L. és Lakner, Z. (2013). Élelmiszerlánc-biztonsági stratégia: kihívások és elvárások: A stratégia megalapozását szolgáló felmérések legfontosabb tapasztalatai. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 135(8), 481–493.
- King, T., Cole, M., Farber, J. M., Eisenbrand, G., Zabaras, D., Fox, E. M. és Hill, J. P. (2017). Food safety for food security: Relationship between global megatrends and developments in food safety. *Trends in food science & technology*, 68, 160–175. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.08.014>
- Kudashkina, K., Corradini, M. G., Thirunathan, P., Yada, R. Y. és Fraser, E. D. (2022). Artificial Intelligence technology in food safety: A behavioral approach. *Trends in Food Science & Technology*, 123, 376–381. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.03.021>
- Lakner, Z., Szabó, E. és Hajdu, I. (2005). The 2004 paprika scandal: Anatomy of a food safety problem. *Studies in Agricultural Economics*, 102(1) 67–82.
- Lakner, Z. (2018). A magyar élelmiszeripar a változó világban. *Magyar Kémikusok Lapja*, 12(73), 371–374. <https://doi.org/10.24364/MKL.2018.12>
- Langsrud, S., Veflen, N., Allison, R., Crawford, B., Izsó, T., Kasza, G., Lecky, D., Nicolau, A. I., Scholderer, J., Skuland, S. E. és Teixeira, P. (2023). A trans disciplinary and multi actor approach to develop high impact food safety messages to consumers: Time for a revision of the WHO-Five keys to safer food?. *Trends in Food Science & Technology*, 133, 87–98. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.01.018>
- Leiss, W. (1996). Three phases in the evolution of risk communication practice. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 545(1), 85–94.
- Lewenstein, B. V. (2003). Models of Public Communication of Science and Technology. Cornell University.
- Liu, Z., Wang, S., Zhang, Y., Feng, Y., Liu, J. és Zhu, H. (2023). Artificial intelligence in food safety: A decade review and bibliometric analysis. *Foods*, 12(6), 1242. <https://doi.org/10.3390/foods12061242>
- Lofstedt, R. (2013). Communicating food risks in an era of growing public distrust: three case studies. *Risk Analysis: An International Journal*, 33(2), 192–202. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01722.x>
- Mehta, J. M. és Rietjens, I. M. (2023). Pros and cons of hazard-versus risk-based approaches to food safety regulation. In *Present Knowledge in Food Safety* (pp. 1068–1087). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819470-6.00024-X>
- Miah, M. T., Lakner, Z. és Fekete-Farkas, M. (2024). Addressing poverty through social entrepreneurship for sustainable development: a comprehensive bibliometric analysis. *Administrative Sciences*, 14(1), 16.
- Moreaux, S. O., Adongo, C. A., Mensah, I. és Amuquandoh, F. E. (2018). There is information in the tails: Outliers in the food safety attitude-behaviour gap. *Food Control*, 87, 161–168. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.12.024>
- Mu, W., Kleter, G. A., Bouzembrak, Y., Dupouy, E., Frewer, L. J., Radwan Al Natour, F. N. és Marvin, H. J. P. (2024). Making food systems more resilient to food safety risks by including artificial intelligence, big data, and internet of things into food safety early warning and emerging risk identification tools. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23(1), e13296. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13296>
- Nan, X., Verrill, L. és Kim, J. (2017). Mapping sources of food safety information for US consumers: findings from a national survey. *Health communication*, 32(3), 356–365. <https://doi.org/10.1080/10410236.2016.1138385>
- Nicholson, J. A., Naeeni, M., Hoptroff, M., Matheson, J. R., Roberts, A. J., Taylor, D., és Wright, R. L. (2014). An investigation of the effects of a hand washing intervention on health outcomes and school absence using a randomised trial in Indian urban communities. *Tropical Medicine & International Health*, 19(3), 284–292. <https://doi.org/10.1111/tmi.12254>
- Nocella, G., Wu, J. és Cerroni, S. (2023). The use of smart biosensors during a food safety incident: Consumers' cognitive-behavioural responses and willingness to pay. *International Journal of Consumer Studies*, 47(1), 249–266. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12833>

- Nychas, G. J. E., Panagou, E. Z. és Mohareb, F. (2016). Novel approaches for food safety management and communication. *Current Opinion in Food Science*, 12, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2016.06.005>
- Pidgeon, N. (2021). Engaging publics about environmental and technology risks: frames, values and deliberation. *Journal of Risk Research*, 24(1) 28–46. <https://doi.org/10.1080/13669877.2020.1749118>
- Popping, B., Buck, N., Bánáti, D., Brereton, P., Gendel, S., Hristozova, N. és Wunderlin, D. (2022). Food inauthenticity: Authority activities, guidance for food operators, and mitigation tools. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 21(6), 4776–4811. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13053>
- Powell, D. A. (2000). Food safety and the consumer-perils of poor risk communication. *Canadian Journal of Animal Science*, 80(3), 393–404. <https://doi.org/10.4141/A99-091>
- Ravarotto, L., Crovato, S., Mantovani, C., D'Este, F., Pinto, A. és Mascarello, G. (2016). Reducing microbiological risk in the kitchen: piloting consensus conference methodology as a communication strategy. *Journal of Risk Research*, 19(7), 934–950. <https://doi.org/10.1080/13669877.2015.1017828>
- Redmond, E. C. és Griffith, C. J. (2003). Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. *Journal of food protection*, 66(1), 130–161. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-66.1.130>
- Regan, A., Raats, M., Shan, L. C., Wall, P. G. és McConnon, A. (2016). Risk communication and social media during food safety crises: a study of stakeholders' opinions in Ireland. *Journal of Risk Research*, 19(1), 119–133. <https://doi.org/10.1080/13669877.2014.961517>
- Renn, O. (1992). Risk communication: Towards a rational discourse with the public. *Journal of hazardous materials*, 29(3), 465–519. [https://doi.org/10.1016/0304-3894\(92\)85047-5](https://doi.org/10.1016/0304-3894(92)85047-5)
- Renn, O. (2014). Four questions for risk communication: A response to Roger Kasperson. *Journal of Risk Research*, 17(10), 1277–1281.
- Rowe, G. és Frewer, L. J. (2005). A typology of public engagement mechanisms. *Science, technology, & human values*, 30(2), 251–290. <https://doi.org/10.1177/0162243904271724>
- Sandman, P. M. (1987). Risk communication: Facing public outrage. *EPA J.*, 13, 21.
- Scholderer, J. és Veflen, N. (2019). Social norms and risk communication. *Trends in Food Science & Technology*, 84, 62–63. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.002>
- Singh, M., Walia, K. és Farber, J. M. (2019). The household kitchen as the 'last line of defense' in the prevention of foodborne illness: A review and analysis of meat and seafood recipes in 30 popular Canadian cookbooks. *Food Control*, 100, 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.12.030>
- Skuland, S. E. (2020). European food safety: Mapping critical food practices and cultural differences in France, Norway, Portugal, Romania and the UK.
- Smith, A., Vrbos, D., Alabiso, J., Healy, A., Ramsay, J. és Gallani, B. (2021). Future directions for risk communications at EFSA. *EFSA Journal*, 19(2), e190201. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.e190201>
- Süth, M., Mikulka, P., Izsó, T. és Kasza, G. (2018). Possibilities of targeting in food chain safety risk communication. *Acta Alimentaria*, 47(3), 307–314. <https://doi.org/10.1556/066.2018.47.3.6>
- Szakály, Z., Kontor, E., Kovács, S., Popp, J., Pető, K. és Polereczki, Z. (2018). Adaptation of the Food Choice Questionnaire: the case of Hungary. *British Food Journal*, 120(7), 1474–1488. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2017-0404>
- Szakály, Z., Soós, M., Balsa-Budai, N., Kovács, S. és Kontor, E. (2020). The effect of an evaluative label on consumer perception of cheeses in Hungary. *Foods*, 9(5), 563. <https://doi.org/10.3390/foods9050563>
- Tiozzo, B., Mari, S., Magaúda, P., Arzenton, V., Capozza, D., Neresini, F. és Ravarotto, L. (2011). Development and evaluation of a risk-communication campaign on salmonellosis. *Food Control*, 22(1), 109–117. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.04.030>
- Tiozzo, B., Pinto, A., Mascarello, G., Mantovani, C. és Ravarotto, L. (2019). Which food safety information sources do Italian consumers prefer? Suggestions for the development of effective food risk communication. *Journal of Risk Research*, 22(8), 1062–1077. <https://doi.org/10.1080/13669877.2018.1440414>
- Trench, B. (2008). Towards an analytical framework of science communication models. *Communicating science in social contexts: New models, new practices*, 119–135. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8598-7_7

- Vajda, Á., Ózsvári, L., Szakos, D. és Kasza, G. (2021). Estimation of the impact of foodborne salmonellosis on consumer well-being in Hungary. *International journal of environmental research and public health*, 18(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph181910131>
- van der Meulen, B. (2019). Impact of the Codex Alimentarius. *European Food and Feed Law Review*, 14(1), 29–50.
- Veffen, N., Scholderer, J. és Langsrud, S. (2020). Situated food safety risk and the influence of social norms. *Risk Analysis*, 40(5), 1092–1110.
- Verbeke, W., Frewer, L. J., Scholderer, J. és De Brabander, H. F. (2007). Why consumers behave as they do with respect to food safety and risk information. *Analytica chimica acta*, 586(1–2), 2–7. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2006.07.065>
- Vos, E. (2000). EU food safety regulation in the aftermath of the BSE crisis. *Journal of consumer Policy*, 23(3), 227–255. <https://doi.org/10.1023/A:1007123502914>
- Wall, P. G. és Chen, J. (2018). Moving from risk communication to food information communication and consumer engagement. *npj Science of Food*, 2(1), 21.
- Wardman, J. K. (2008). The constitution of risk communication in advanced liberal societies. *Risk Analysis: An International Journal*, 28(6), 1619–1637.
- Wiksw, M. E., Kambhampati, A., Shioda, K., Walsh, K. A., Bowen, A., Hall, A. J. és Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2015). Outbreaks of acute gastroenteritis transmitted by person-to-person contact, environmental contamination, and unknown modes of transmission-United States, 2009–2013. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6412a1>
- Wills, W. J., Meah, A., Dickinson, A. M. és Short, F. (2015). 'I don't think I ever had food poisoning'. A practice-based approach to understanding foodborne disease that originates in the home. *Appetite*, 85, 118–125. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.11.022>
- World Health Organization (2006). Food safety risk analysis: A guide for national food safety authorities. <https://iris.who.int/handle/10665/43718>
- Wu, C. W. (2015). Facebook users' intentions in risk communication and food-safety issues. *Journal of Business Research*, 68(11), 2242–2247. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.06.005>
- Xu, Y., Li, X., Zeng, X., Cao, J. és Jiang, W. (2022). Application of blockchain technology in food safety control-current trends and future prospects. *Critical reviews in food science and nutrition*, 62(10), 2800–2819. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1858752>
- Vrbos, D., Smith, A., Lourenco J. S., Zamariola, G., Paraskevopoulos, K., Gallani, B. és Heppner, C. (2022). Theme (concept) paper – Evidence-based risk communication in the EU Food Safety System. *EFSA Supporting Publications*, 19(5). <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2022.e200508>
- Yang, C. X. és Baker, L. M. (2024). Impact of reliable news information on consumers' perceptions and information seeking intentions from a food safety risk. *British Food Journal*, 126(11), 3805–3821. <https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2024-0223>
- Zhang, M., Wang, H. H. és Bai, J. (2025). Combating foodborne disease through household food handling behavior improvement: A comparison between education and price interventions. *Risk Analysis*, 45(5), 1009–1026. <https://doi.org/10.1111/risa.17642>
- Zheng, M., Bai, L., Liu, C. és Gong, S. (2025). Improving household food safety through combining nudge strategies with knowledge-based intervention: The effectiveness and mechanism. *Food Control*, 168, 110923.
- Zhou, Q., Zhang, H. és Wang, S. (2022). Artificial intelligence, big data, and blockchain in food safety. *International Journal of Food Engineering*, 18(1), 1–14.