



SZENT ISTVÁN EGYETEM, GÖDÖLLŐ
Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

ÉLELMISZERBIZTONSÁGI-MENEDZSMENT
AZ ISKOLAI KONYHÁKON

Készítette: Tóth András József

Gödöllő

2020

A DOKTORI ISKOLA MEGNEVEZÉSE:

Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

TUDOMÁNYÁGA: gazdálkodás- és szervezéstudomány

VEZETŐJE:

Prof. Dr. Popp József
egyetemi tanár, MTA doktora
Szent István Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Agrobiznisz Intézet

TÉMAVEZETŐ:

Prof. Dr. Illés Bálint Csaba
egyetemi tanár, CSc
Szent István Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Vállalatgazdasági, Szervezési és
Vezetéstudományi Intézet

.....

Az iskolavezető
jóváhagyása

.....

A témavezető
jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK	4
1.1. A téma aktualitása	4
1.2. A munka célkitűzései és hipotézisei	5
2. ANYAG ÉS MÓDSZER	6
2.1. Vizsgálati minták kiválasztása.....	7
2.2. Élelmiszerbiztonsági környezeti és technológiai felmérés az iskolai konyhákön.....	7
2.3. Szakmai tudás és élelmiszerkezelési gyakorlat felmérése.....	10
2.4. Élelmiszerbiztonsági tudás és a felületi higiénia kapcsolatának felmérése.....	11
2.5. A kiértékelésekhez használt statisztikai módszerek	13
3. A KUTATÁS EREDMÉNYEI	14
3.1. Iskolai tálaló- és főzőkonyhák higiéniai színvonalának összehasonlítása Magyarországon.....	14
3.2. A tudatos élelmiszerkezelési gyakorlat mérése és fejlesztése	16
3.3. Élelmiszerbiztonsági ismeretek és élelmiszerrel érintkező felületek mikrobiológiai állapotának kapcsolata az iskolai étkeztetésben	19
4. A HIPOTÉZISEK MINŐSÍTÉSE, ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	23
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....	26
6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ SAJÁT PUBLIKÁCIÓK.....	27

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A témaválasztást elsősorban az indokolta, hogy manapság a világ minden részén kiemelt figyelem hárul a fenntartható táplálkozásra és az élelmiszerbiztonságra. Ez a terület az Egyesült Nemzetek Szervezete fenntartható fejlődési céljainak központi témája.

1.1. A téma aktualitása

A megatrendek olyan alapvető tendenciák, amelyek a világ változásában közép és hosszú távon meghatározóak lesznek. Ilyen a globális élelmiszerbiztonság melyre számos környezeti, társadalmi, gazdasági és politikai tényező gyakorol hatást. Az élelmiszer termelés és előállítás jelentős növekedése kihívásokat állít a globális élelmiszerbiztonság elé, amire számos tényező van hatással. Az élelmiszer kereslet várható megduplázódása és a nemzetközi élelmiszer kereskedelem kiterjedése tekinthető a következő néhány évtized legjelentősebb kihívásának és egyben lehetőségének is, ami azonban az élelmiszer eredetű megbetegedések növekedésében kockázatot jelenthet.

A tudomány, a gyógyászat, a gasztronómia és az ipar területein ma nagyobb szükség van konvergenciára mint valaha. A globalizáció, az információs társadalom, a „kilapult” világ következtében az információ gyorsan terjed, így az edukáció és a tudatos élelmiszerkezelésre történő nevelés mellett a kockázatkommunikáció is fontos elem az élelmiszerbiztonság fejlesztésében. Az élelmiszer eredetű megbetegedések évről évre növekszenek és számos, jelentős következményük van: eltekintve az emberi élet és egészség értékétől, az élelmiszer eredetű megbetegedések negatív hatással vannak az egészségügyi kiadásokra, a munkaképességre, így a gazdaságra, a kereskedelemre, az iparra. Mindemellett ijesztő adat, hogy ***az élelmiszer eredetű megbetegedések 97%-a humán eredetű, a rossz élelmiszer-kezelési gyakorlat által következik be.***

Magyarországon a közétkeztetésben mintegy 3500 főzőkonyha és 6500 tálalókonyha működik, amivel a hazai közétkeztetési ágazat naponta 2 millió ember ellátását biztosítja. Ennek több mint 50%-a gyermekétkeztetés, amibe 3-18 éves korig az óvodai, általános iskolai és középiskolai étkeztetés tartozik. A gyermekkori táplálkozás a jövő nemzedék egészségi állapotát jelentősen meghatározó tényező. A jövő generáció munka és keresőképessége, valamint az állami egészségügyi kiadások költsége nemzetgazdasági szempontból kiemelten fontos.

1.2. A munka célkitűzései és hipotézisei

C1: A kutatás első célja az iskolai konyhák fizikai műszaki körülményeinek felmérése, valamint a konyhai dolgozók által elvégzendő folyamatok megfelelőségének értékelése. Szükséges felmérni a közétkeztetést biztosító konyhák állapotát valamint azt, hogy hol van szükség azonnali, illetve középtávú beavatkozásra. A felmérés eredményei alapján be lehet azonosítani azokat a tényezőket, melyek szignifikánsan megkülönböztetik egymástól a konyhákat. A kutatás egyik kérdése, hogy az élelmiszerbiztonsági színvonal megfelelőségét a környezeti, technológiai „adottságok”, vagy az élelmiszert kezelő dolgozók helyes gyakorlata – „folyamatok” – határozzák-e meg leginkább.

C2: A kutatás célja a konyhai dolgozók tudatos élelmiszerkezelési gyakorlatának felmérése. Többségében a közszféra fenntartásában üzemelő feladatellátási helyeken azonosítjuk a szükséges tudás hiányából fakadó kockázatokat. A tudatosság növelése javíthatja a konyhai dolgozók által alkalmazott gyakorlatot, az élelmiszert kezelők hozzáállását, ami az élelmiszerbiztonsági kockázatok csökkenéséhez és az étkeztetés teljesítményének növeléséhez vezethet.

C3. Cél a közétkeztető konyhák higiéniai állapotának gyors értékelése felületi mikrobiológiai vizsgálatokkal. Az élelmiszert kezelő dolgozók tudása és a konyhák felületi mikrobiológiai állapota közötti kapcsolat is a kutatás tárgyát képezi.

A célkitűzésekhez kapcsolódóan a következő hipotéziseket fogalmaztam meg:

H1: A közétkeztető konyhák műszaki színvonala és technológiai felszereltsége kevésbé befolyásolja adott egységek élelmiszerbiztonsági színvonalát, mint az élelmiszerhigiéniai folyamatok megfelelősége.

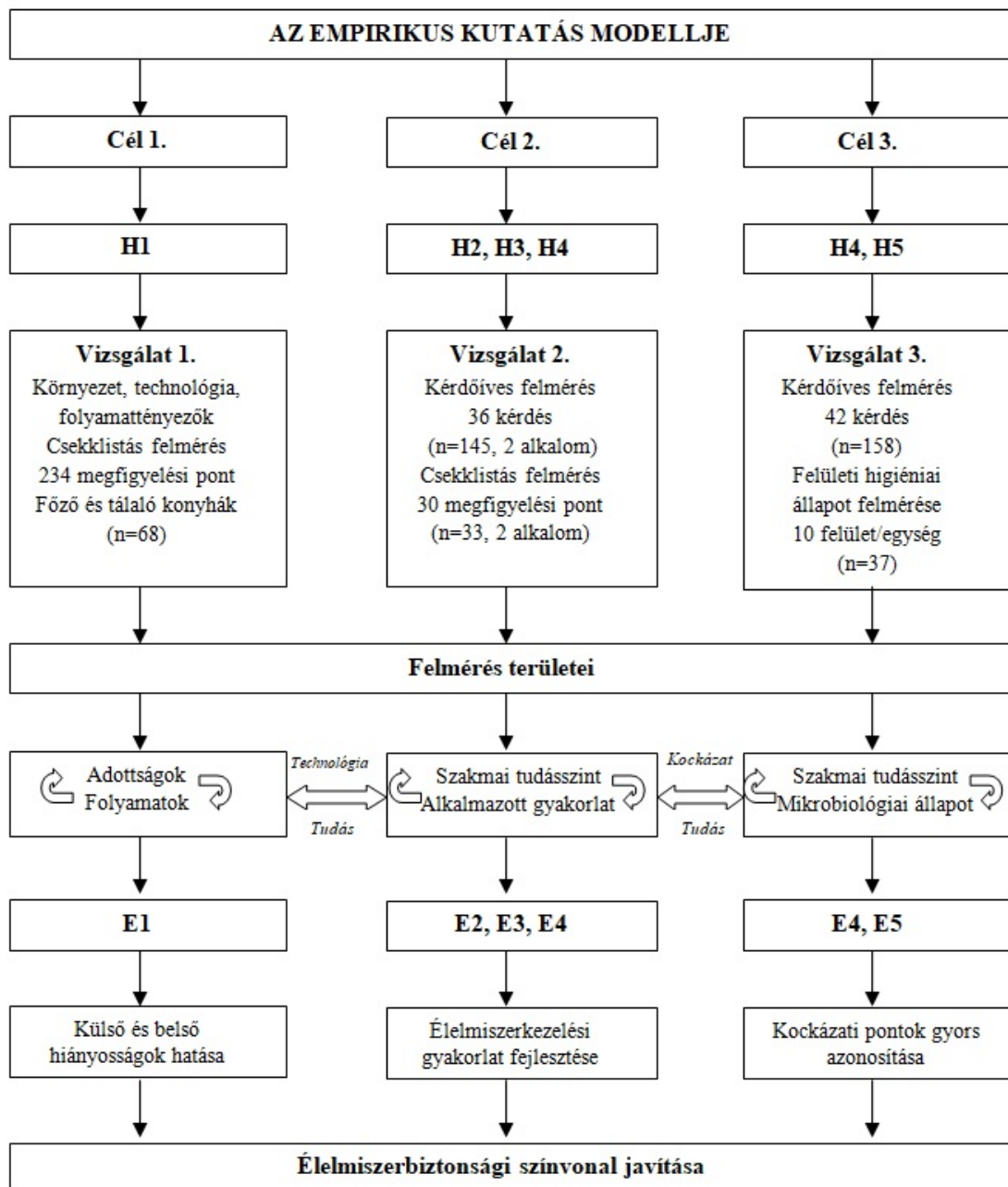
H2: A konyhai dolgozók élelmiszerbiztonsággal kapcsolatos tudása és élelmiszerkezelési gyakorlata szoros kapcsolatban áll egymással, tehát ha egy dolgozó tudja, akkor helyesen is végzi a feladatait.

H3: Párhuzamosan végzett speciális elméleti és gyakorlati tréning programmal javítható a közétkeztető konyhák élelmiszerbiztonsági színvonala.

H4: A szakmai tudásszintet befolyásolja a konyhai dolgozók szakképzettsége és releváns munkatapasztalata.

H5: Az iskolai konyhákban az élelmiszert kezelő dolgozók elméleti tudása és a konyha felületi mikrobiológiai állapota között szoros kapcsolat van.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER



1. ábra: Az empirikus kutatás modellje

Forrás: Saját szerkesztés

2.1. Vizsgálati minták kiválasztása

Az értekezésemben felmért iskolai konyhákat szakértői csoporttal egyeztetve 120 egységből választottam ki, szem előtt tartva, hogy a minta elemszáma leképezze a magyarországi alapsokaság belső arányait. Ennek megfelelően 2014 első negyedében 68 konyha került a mintákba (Vizsgálat 1.), 2015 tavaszán a korábban felmért 68 konyhából kiválasztott 37 konyhán végeztem felméréseket (Vizsgálat 2.), melyek közül 4 konyhán nem tudtam a programot végigvinni, emiatt 33 konyha adatai voltak elemezhetőek. 2016. év első felében szintén az első alkalommal felmért 68 konyha közül választottam ki a 37 középiskolai konyhát (Vizsgálat 3.)

2.2. Élelmiszerbiztonsági környezeti és technológiai felmérés az iskolai konyhákon

(Vizsgálat 1.)

A felmérést 2014 első negyedében végeztem el. A konyhák többsége Budapesten üzemel (62 db), kevesebb, mint 10% volt a vizsgálatokba bevont vidéki konyhák (6 db) aránya. A felmérésbe bevont intézmények közül 58 állami, 10 egyházi/ alapítványi fenntartásban lévő iskola. A kutatási programban felmért iskolai konyhák élelmiszerbiztonsági színvonalának meghatározásához a szakirodalomban megtalálható kérdőívek felhasználásával a magyar sajátosságokat figyelembe vevő csekklistát készítettem. Az élelmiszerbiztonságot alapvetően meghatározó kérdéseket a következő hét főcsoportba foglaltam össze.

1. a fizikai létesítmények és a környezet,
2. a konyhai személyzet,
3. a felszerelések és eszközök,
4. az áruátvétel és tárolás,
5. az elkészítés tálalás és takarítás,
6. a minőség biztosítás
7. az étterem állapota

Ezeken belül a területhez tartozó 42 alcsoportot határoztam meg, amely a terület működéséhez szervesen hozzátartozó materiális és immateriális, funkcionális és folyamatényezőket foglalta magába. A kérdőív összesen 234 db kérdést tartalmaz. A felmért konyhákból 19-ben végeztek főzést, tálalást és kiszállítást, a további 49 konyha a készételek fogadását és kitalálását végezte.

A kiértékelés folyamán minden igen válasz 1 pontot a nem és a nem releváns válaszok 0 pontot értek. A pontozási rendszerben a továbbiakban három szinten súlyoztam. Erre két okból volt szükség: egyrészt mert két kérdés nem feltétlenül egyformán fontos az élelmiszerbiztonság szempontjából, másrészt bizonyos folyamatok, illetve állapotok felméréséhez különböző számú kérdést kell megválaszolni. A kérdések számossága nem jellemzi az alcsoportok és ez által a főcsoportok fontosságát, annyi kérdést tettem fel, amiből egyértelműen megállapítható, a helyes válasz. Viszont több kérdés automatikusan nagyobb pontszámot eredményez, ezért alkalmaztam súlyozást. A kérdések és a csoportok súlyszámát élelmiszerbiztonsági fontosságuk szempontjából szakértők bevonásával határoztam meg. Alapelveként alkalmaztuk, hogy amelyik kérdés közvetlen élelmiszerkezelési tevékenységre vonatkozik (pl.: előkészítés, melegen tartás, tálalás) annak magasabb súlyszámot kap azoknál a kérdéseknél melyek kiegészítő tevékenységgel kapcsolatosak (például: épület, energetika, takarítás, mosogatás).

Első szinten a kérdéseket súlyoztuk (W_q), ezután az alcsoportokat súlyoztam (W_s) és harmadik szinten a főcsoportokat súlyoztam (W_m). A súlyszámokat a kérdőívben szögletes zárójelben tüntettem fel (M4 melléklet). A súlyozást minden szinten normál=1, közepes=2 és fontos=3 szorzókkal végeztem. A konyha összpontszámát (TCP) az alábbi képlettel számoltam ki.

$$TCP = \sum(Q \times W_q \times W_s \times W_m)$$

ahol

Q: a kérdésre adott pontszám

W_q : Kérdéshez tartozó súlyszám

W_s : az alcsoporthoz tartozó súlyszám

W_m : főcsoporthoz tartozó súlyszám

A kapott pontszámot elosztottam az elméletben elérhető maximális pontszámmal és az így kapott adatokat százalékban fejeztem ki.

A csekklista átalakítása

A kérdőív összeállításánál lényeges szempont volt, hogy a személyes látogatások során könnyen és gyorsan ki lehessen tölteni. Azonban az értékelés szempontjainak változtatásához átrendeztem a kérdőívet. Az új csoportosítás során külön választottam az adottságokra vonatkozó valamint a folyamatokra vonatkozó kérdéseket. Az alábbi alcsoportok jöttek létre:

1. Épület: műszaki adottságok, energetika, közművek, általános műszaki állapot, konyha és étterem állapota.
2. Higiéniai adottságok: az élelmiszerhigiéniai szabályok betartásához szükséges feltételek rendelkezésre állása.
3. Eszközök: a megfelelő technológia és felszereltség rendelkezésre állása.
4. Higiéniai folyamatok: az élelmiszerhigiéniai előírásoknak megfelelő folyamatok végrehajtása a gyakorlatban.
5. Élelmiszerek kezelése: áruátvétel, melegen tartás, újrahőkezelés, és tálaláshoz köthető folyamatok.
6. Élelmiszerek tárolása és előkészítése: a tároláshoz és előkészítéshez kapcsolódó folyamatok.
7. Nyomonkövetés: folyamatok dokumentálásának megfeleltetése.

Főző- és tálalókonyhák összehasonlíthatósága

A felmérés során a főző- és tálalókonyhák esetében különböző csekklistát alkalmaztam, mivel a tálalókonyháknál számos nem releváns kérdést (pl.: előkészítés, ételek elkészítése) kivettem a csekklistából. Ebből adódóan felmerülhet a főző- és tálalókonyhák „szakmai” és „statisztikai” összehasonlíthatósága, hiszen a kérdések száma nem azonos.

A konyhák összehasonlíthatóságának relevanciája szempontjából fontos, hogy nem csak a tálalókonyhák térnek el a főzőkonyháktól, hanem minden egyes konyha eltér egymástól, hiszen két pontosan ugyan olyan egység nem létezik. Amelyik kérdés adott konyha esetében nem releváns, az n.a. (nem alkalmazható) jelölést kapott és így a statisztikában sem szerepel (a tálalókonyháknál a felmérés görbülékenysége miatt számos kérdést előre kivettem a csekklistából). Természetesen az összpontszámot az alkalmazható kérdések száma határozza meg, így több/kevesebb kérdésnél különböző értéke van egy-egy helyes vagy helytelen szakértői értékelésnek. A legfontosabb elv, hogy a konyhák nem a jobb, hanem a jó élelmiszerbiztonsági színvonalért versenyeznek. Ezalatt azt

értem, hogy minden konyha elsődleges célja az élelmiszerbiztonsági kockázatok csökkentése, a fogyasztók egészségének maximális védelme. Tehát minden konyha a saját környezetében, adott élelmiszert-kezelő dolgozóval, a tevékenységei végzése közben felmerülő kockázatok kezelésével a saját 100%-os eredményéért versenyez.

2.3. Szakmai tudás és élelmiszerkezelési gyakorlat felmérése

(Vizsgálat 2.)

A projekt során 2015. januártól júniusig tartó időszakban felmértem a dolgozók tudását és alkalmazott gyakorlatát, amiknek az eredményeiből következtetni lehet a hiányosságokra és összeállítottam egy speciális tréning programot. A dolgozók a tréning programnak megfelelően oktatásban részesültek elméletben és gyakorlatban, majd egy újabb felmérésben megvizsgáltam a dolgozók tudásának és alkalmazott gyakorlatának a változását. A projektben 37 konyha vett részt melyből 33 konyha adatai voltak elemezhetőek. Az iskolai konyhák közül 13 főzőkonyha és 20 tálalókonyha volt. A főzőkonyhák helyben készítették az ételeket, a tálalókonyhákra külső vállalkozó szállította be a készételeket és csak a tálalást végezték.

A projekt 6 hónapon keresztül tartott ahol havi 1 alkalommal összesen hatszor mentünk el a konyhákra. A tesztírások és a megfigyeléses felmérések (1. és 6. alkalom) időpontját igyekeztem a délutáni időszakra tenni, hogy elkerüljük a munkafolyamatok megszakításának szükségességét. A kérdőíveket előre nem egyeztetett időpontban kerültek ki a konyhákra, ahol az élelmiszert kezelők önállóan töltötték ki.

A tréningek (2-5. alkalom) alkalmanként maximum két órás időtartamúak voltak, mely időpontokat előre egyeztettem a konyhákkal. Fontosnak tartottam, hogy a kurzusok ne legyenek túl hosszúak és a különböző hiányosságok helyben kerüljenek átbeszélésre.

Elméleti tudás felmérése és fejlesztése

Az elméleti tudás felmérésére feleletválasztós kérdőíveket alkalmaztam. A kérdőív hét témában 36 kérdést tartalmaz. Az eredményeket az elérhető maximum pontszám százalékában (36=100%) fejeztem ki.

Alkalmazott gyakorlat felmérése és fejlesztése

A konyhákban alkalmazott gyakorlatokat csekklista segítségével mértem fel, amelyet helyszíni szemlék során HACCP és ételkészítés higiénikus szakértők töltöttek ki. A gyakorlati csekklista a kérdőívhez hasonló hét témát ölel fel és ezek alapján 30 megfigyelési pontot tartalmaz. A megfigyelt pontokat a higiénikus szakértők 10-es skálán pontozták (min. 1, max. 10), mely alapján az eredményeket az elérhető maximum pontszám százalékában ($300=100\%$) értékeltem.

2.4. Ételmiszerbiztonsági tudás és a felületi higiénia kapcsolatának felmérése (Vizsgálat 3.)

A felmérés helyszíne és alanyai

A felmérés 2016 tavasszal került lebonyolításra 37 középiskolai konyhán. A felmért konyhák kevesebb, mint fele rendelkezik főzőkonyha funkcióval ($n=17$) ahol helyben történik az ételkészítés, a többi konyha ($n=20$) csak melegítő, tálaló funkciót lát el, ahova külső főzőkonyháról kerül az étel kiszállításra. Az iskolákban csak ebéd menüt szolgáltatnak ki, melyek az esetek nagy többségében (99%) főtt ételeket tartalmaz. A főtt ételeknél megfelelő hőkezeléssel jól biztosítható, hogy az esetlegesen benne lévő káros mikrobák elpusztuljanak. Az utolsó hőkezeléstől a legnagyobb veszélyt két fő tényező jelenti:

- a konyhai dolgozó nem megfelelő ételkészítési gyakorlata,
- az ételkészítéssel érintkező felületek nem megfelelő higiéniai állapota.

A kutatásban ételmiszert kezelő dolgozók ételkészítési higiéniai gyakorlatát egy tudás felmérő teszt kitöltésével, míg az ételkészítéssel érintkező felületek higiéniai állapotát felületi mikrobiológiai vizsgálatok elvégzésével mértem fel.

Tudás teszt

A 42 kérdésből álló kérdéssort nemzetközi minta alapján állítottam össze és az általa meghatározott kérdéssoron a fordításon kívül semmit nem változtattam. A kérdések öt fő területen mérték az ételmiszert kezelő dolgozók tudását, melyek az idő és hőmérséklet, a keresztszennyeződés, a kézhigiénia és a takarítás és

fertőtlenítés területek voltak, továbbá 9 kérdést – melyek ételmszerhigiéniai szempontból fontosak, de nem képezik szerves részét az előbbi négy területnek – az egyéb kategóriába soroltak be. A tesztet kitöltő ételmszert-kezelő dolgozók (n=158) beosztásuk szerint ételmezésvezetői, raktáros, szakács és konyhai kisegítő feladatokat látnak el.

Felületi higiéniai vizsgálatok

A mintavételt 10 különböző felületen végeztük el steril tampon használatával. Felületek: 1. kanál, 2. villa, 3. kés, 4. mélytányér, 5. lapos tányér, 6. kistányér, 7. konyhai asztal, 8. tálaló eszközök, 9. éttermi tálca, 10. pohár. A mintákat 100 cm²-es felületről vettük, kanál, villa és kés esetében a mérést három eszközzől származó minták egyesítésével végeztük. A mintavételt követően a mintákat laboratóriumba szállítottuk ahol megkezdtük a mikrobiológiai vizsgálatokat.

A felületeken mérhető összcsíraszám meghatározását a redoxpotenciál mérésén alapuló MICROTETER készülékkel végeztük el. A mérési eljárás elvi alapja az, hogy a baktériumok szaporodása folyamán az energia-termelő biológiai oxidációs reakciók eredményeként a környezet redoxpotenciálja egy meghatározott mikroba koncentráció felett jól detektálhatóan csökken. Detektációs időnek (TTD) tekintjük azt az időpontot, amikor a redoxpotenciál változás sebességének abszolút értéke egy, a véletlen hatásoktól szignifikánsan különböző értéket (pl. $|dE/dt| \geq 0,5 \text{ mV/perc}$) meghalad. Ezt az értéket detektációs kritériumnak nevezzük. A MICROTETER készülék lehetővé teszi szabványos mikrobiológiai eljárásokban alkalmazott táptalajok felhasználását is. Az eltérő mikrobacsoportok redoxgörbéi különböznek egymástól, ezáltal a módszer esetenként lehetőséget teremt a szaporodás detektálása mellett a szaporodó mikrobák tájékoztató jellegű azonosítására is. A mérést úgy végeztük, hogy különböző felületekről származó tamponokat a 9 ml tápoldatot tartalmazó mérőcellába helyeztük és a MicroTester készülékkel meghatároztuk a detektációs időt.

2.5. A kiértékelésekhez használt statisztikai módszerek

A disszertáció hipotéziseinek igazolására használt módszertant a foglalja össze.

1. táblázat: Az empirikus kutatás keretrendszere

Adatok	Célok	Kutatási eszközök			Eredmények		
Primer adatok	---	Hipotézisek		Módszerek		---	
	C1	Szakirodalom kutatás	H1	Lineáris regresszió	→	E1	→
	C2		H2	Pearson-féle korrelációanalízis	→	E2	→
			H3	Welch-próba, Kétmintás (független mintás) t-próba	→	E3	→
			H4	Kétmintás (független mintás) t-próba, Általános lineáris modell (GLM)	→	E4	→
C3	H5		Lineáris regresszió	→	E5	→	
						Következtetések	

Forrás: saját összeállítás

3. A KUTATÁS EREDMÉNYEI

Értekezésem alábbi fejezetében a három vizsgálati rész elemzésének eredményeit mutatom be a felmérések elvégzésének sorrendjében.

3.1. Iskolai tálaló- és főzőkonyhák higiéniai színvonalának összehasonlítása Magyarországon

A csekklisták értékelése

A felmérés tartalmazott olyan kérdéseket is melyek csak a főzőkonyhákra vonatkoznak és a tálalókonyhák szempontjából nem relevánsak. A főző- és tálalókonyhák összehasonlíthatóságának érdekében a konyhák eredményeit az elméletileg elérhető maximális pontszám százalékában fejeztem ki. A kérdőívekből kvalitatív információk leszűrhetők az egyes konyhákra vonatkoztatva. A legtöbb helyen fennálló problémát az élelmiszerhulladék nem megfelelő kezelésében, a melegentartás és visszamelegítés eszközeinek hiányában észleltem. Főzőkonyhákra jellemző speciális probléma az ételkiszállítás nem megfelelő dokumentálása. A konyhák átlagos teljesítménye 68% volt. A kiugró értékek elhagyása után a százalékos eredményeket három egyenlő részre osztottam és eszerint három csoportba (jó, közepes, rossz) osztottam a konyhákat.

Főző- és tálalókonyhák viszonya

A csekklista eltérő felépítése miatt a főző- és tálalókonyhákat külön-külön is értékeltem. A főzőkonyhák által elméletben elérhető maximális pontszám 2029 pont a tálalókonyhák esetében ez a szám 1845 pont. Az eredmények alapján kimutatható hogy a főzőkonyhák higiéniai és élelmiszerbiztonsági színvonala jobb. A főzőkonyhák nagyobb része a 70-90% közötti sávba esik, míg a tálalókonyhák 60-80%-os teljesítményt értek el, de tekintélyes mennyiség kapott 60% alatti pontszámot.

Folyamatorientált elemzés

A kérdőív átrendezésekor a kérdéseket csoportosítottam aszerint, hogy élelmiszerbiztonsági szempontból állapotot, vagy folyamatot mérnek fel. Az 1-3 főcsoportok az adottságokat foglalják össze, a 4-7 főcsoportok pedig a konyhákon végbemenő folyamatokra világítanak rá. Az új csoportok felállítása a kérdések súlyozását és az eredeti pontszámokat nem befolyásolta így a konyhák sorrendje változatlan maradt.

A fizikai környezet felmérésekor a munkaterületek és kiszolgáló helyiségek kialakítása, a falak ablakok, mennyezet és padozat állapota, hogy megfelelő-e az energia-, vízellátás és szellőzés megfelelősége került ellenőrzésre, valamint hogy adottak-e a feltételek a hulladékok előírás szerinti tárolására. Az eszközök és felszerelések felmérésekor értékelttem a konyhai bútorzat és a mindennapi munkavégzés során használt eszközök állapotát és megfelelőségét. A fizikai környezet felmérése során elért eredmények átlaga 70% volt a felszerelések és eszközöknél ez az érték 67%. Statisztikai szempontból nincs különbség a két faktor eredményei között (t-próba: $p \leq 0,05$), ugyanakkor a közöttük összefüggés mutatható ki. A jobb állapotú konyhákban a használt berendezések és eszközök is többnyire jobb állapotúak ($r=0,783$, $p < 0,001$). Korrelációs számítások során nem mutattam ki összefüggéseket sem az egyes folyamatok faktorai között sem a folyamatok és az állapotokra vonatkozó (fizikai létesítmények, ill. eszközök és felszerelések) értékelések között.

A folyamatorientált modulok hatása az élelmiszerbiztonságra

A vizsgálat célja, hogy a konyhai felmérések során elért pontok alapján meghatározzam, hogy mely faktorok milyen mértékben járulnak hozzá egy konyha élelmiszerbiztonsági színvonalához. A vizsgálatot lineáris regresszió elemzéssel végeztem el, ahol azt elemeztem, hogy adott független változók mennyire határozzák meg a pontszám alapján besorolt csoportokhoz való tartozást. A főző- és tálalókonyhák összehasonlíthatóságának érdekében közös nevezőre hoztuk a konyhai felmérés eredményeit, amihez kivettem az élelmiszerek tárolása faktort, ami a tárolás és előkészítés megfelelőségét vizsgálta. A 6. faktor pontszámainak kivétele után újra összesítettem a konyhák pontszámait, ami a sorrenden meghatározó változást nem eredményezett. Az elérhető maximum pontszám 1845 volt. A determinációs együttható (a korrelációs együttható négyzete), R^2 azt mutatja meg, hogy a faktoroktól való függés mennyiben magyarázza meg az összpontszám variabilitását. A determinációs együttható az Élelmiszerek kezelése és a Higiéniai folyamatok faktorok esetében volt a legnagyobb, alacsony értékű volt az Eszközök és a Higiéniai adottságok tekintetében. Az eredmények szerint a konyhák műszaki színvonala és felszereltsége kevésbé befolyásolja az elvégzendő folyamatok megfelelőségét és ezzel a konyha élelmiszerbiztonsági színvonalát. Amennyiben a minimálisan szükséges felszerelések rendelkezésre állnak, úgy egy kevésbé jó állapotú konyhát is lehet megfelelő színvonalon üzemeltetni. A kulcs a megfelelőséghez az élelmiszert kezelő munkatársak helyes élelmiszerkezelési gyakorlata, hozzáállása és magatartása.

3.2. A tudatos élelmiszerkezelési gyakorlat mérése és fejlesztése

A felmérés értékelésében az elméleti felmérés egyénileg mutatja a fejlődés irányát és mértékét, míg a helyes gyakorlat megfigyelése intézményenként, az ott dolgozó alkalmazottak munkáját összevontan értékeli. Az első felmérést megelőzően minden dolgozó részt vett higiéniai tréningben. A szakképzettséget igénylő munkakörökben megfelelő képzettséggel rendelkező munkatársak dolgoztak.

A főzőkonyhákról 99 fő a tálalókonyhákról 46 fő élelmiszer-kezelő alkalmazott dolgozott. A dolgozók nagy többsége nő volt (85%). Az élelmiszert kezelők 75%-a 40 év feletti életkorral rendelkezik. Az alkalmazottak 66%-a konyhai kisegítő munkakörben dolgozott, a tálalókonyhákban kizárólag konyhai kisegítőket alkalmaztak. A dolgozók 74%-a nem rendelkezett semmiféle vendéglátóipari szakképzettséggel. A dolgozók 40%-a 1 évnél kevesebb munkatapasztalattal rendelkezett ezen a területen. A tudás mérésére szolgáló tesztet az első időpontban 137-en a második időpontban 143-an töltötték ki. A raktárosok és szakácsok közül mindenki legalább 30 éves volt. Az élelmiszerkezelők között nincs 40 év alatti, és közöttük mindenki legalább 5 éve a területen dolgozik.

Higiéniai ismeretek elméleti hiányosságainak azonosítása

A tréning előtti tudás felmérése az összes dolgozó átlagát tekintve 67,4% lett az eredmények szórása 10,2%. A konyhai dolgozók a személyi higiénia (80,6%) területén érték el a legmagasabb értéket és csak ezen az egy területen teljesítettek 80% felett. 70-80% között volt a tudásszint a takarítás (78,7%), az élelmiszerhulladék (77,7%) és a tálalás (73,1%) területen. Nagyon alacsony eredményt ért el a mosogatás (65,1%) és a szakosított tárolás (59,5%) területen, továbbá az áruátvétel (50%) kérdések esetében elért eredmény kifejezetten aggasztó volt. Szembetűnő megállapítás, hogy a folyamatok számossága szempontjából kevésbé összetett területeken jobban, a sok összetevős területen rosszabbul teljesítettek a konyhai dolgozók, hiszen a személyi higiénia területen lényegesen kevesebb – és a hétköznapi viselkedésünkhöz hasonló – szabályt kell betartani, mint az áruátvétel területén, ahol a megfelelőség ellenőrzés (nyomon követhetőség) komoly körültekintést igényel.

Az összes kérdésre adott válaszok alapján a **főzőkonyhákban dolgozók** adtak magasabb pontszámot (az eltérés a konyhatípusok között 5%-os szinten szignifikáns), a 7 szakmai kérdéscsoport közül azonban csak 3-ban szignifikáns az eltérés (élelmiszer-maradék kezelése, szakosított tárolás és áruátvétel). A 7 kérdéscsoport közül egyedül a tálalás-újrahekezelés témájában magasabbak (ha nem is szignifikánsan) a pontszámok a tálalókonyhák dolgozóinál, mint a másik csoportban.

Élelmiszerkezelési gyakorlat hiányosságainak meghatározása

A gyakorlati tudásbeli hiányosságok elsősorban ott jelentkeztek ahol a gyakorlat eltért egy normál háztartás gyakorlatától. Gyakori probléma, hogy az otthonról hozott tudást vitték át az üzemi konyhai munkájukba, és ez jelentkezett az élelmiszerkezelési gyakorlatban.

A 33 konyha átlagosan 71,7%-ot ért el a gyakorlati teszteken a szórás 7,51% volt. A legrosszabb konyha 52%-ot a legjobb 84%-ot kapott az értékelések során. A legmegfelelőbb terület, ami 80% feletti értéket kapott az áruátvétel (81,92%) volt. 70% és 80% között a takarítás (74,24%) a személyi higiénia (77,27%), a tálalás-újrachőkezelés (71,87%), valamint az élelmiszerhulladék kezelés (77,58%) volt. A szakosított tárolás (57,69%) ahol a keresztzennyeződés megakadályozása és következményeinek súlyossága kiemelkedő, és a mosogatás (53,18%) módja 60% alattiak, ezáltal kiemelten kockázatos faktoroknak minősülnek. Az élelmiszerkezelési gyakorlatban, ha valamely folyamatot az előírások szerint végeztek, akkor is a tudatosság és az ok okozati összefüggések ritkán voltak fellelhetők. A munkatársaknak képzések hiányában ezeket az ismereteket nem volt lehetőségük elsajátítani. Ellenőrzéseket szinte mindenhol csak a hatóságok végeztek, de ezek az ellenőrzések is csak a rossz gyakorlat megszüntetésére hagytakoztak, a háttértudást, a miértekre való választ nem tartották fontosnak. Akár a hatósági, akár a belső ellenőrzések középpontjában nem a segítségnyújtás vagy a tudás bővítése állt, hanem a számonkérés és félelem kialakítás.

A főző- és tálalókonyhák összehasonlításakor kizárólag a mosogatás területén tapasztaltam jelentős különbséget t-próbával elemezve ($p=0,033$).

Elméleti és gyakorlati tréning program meghatározása

A tréning tematika meghatározásánál figyelembe vettem, hogy mely területeken nem volt megfelelő az elméleti tudás és/vagy az alkalmazott gyakorlat, mely területen nem értették a folyamatok lényegét és alkalmaztak rosszul berögzült gyakorlatokat. A tréning tematikában az Útmutató a vendéglátás és étkeztetés jó higiéniai gyakorlatához c. kiadvány (NÉBIH, 2013) előírásainak megfelelően határoztam meg azokat a pontokat, melyeket minden konyhán specifikusan jártam körbe.

A tudás eredményeinek változása

Az elméleti tudás kis mértékben ugyan, de szignifikánsan javult a 2. időpontban.

Az átlagpontszámok a két időpont között (többnyire nem túl jelentősen, de) statisztikai szempontból szignifikánsan változtak, általában növekedtek az egyes faktorok tekintetében is. A legmarkánsabb javulás az ételkészítés hulladékkezelésével kapcsolatos kérdéskörben volt (12,4%), amit a személyi higiénia (8,0%), a takarítás (7,6%) és a mosogatás (7,5%) témaköre követett. Kivételek a szignifikáns növekedésből: az áruátvétellel kapcsolatos pontszámok, ahol nem volt szignifikáns a javulás, illetve a szakosított tárolás, ahol a változás szignifikánsan ugyan de csökkenést (-5,7%) jelentett a pontszámokban. A későbbiekben látszik, hogy ez a visszaesés a tálalókonyhák dolgozói miatt következett be, akiknél a napi gyakorlatban ezek nem releváns kérdések.

A főző- és tálalókonyhák összehasonlítása a 2. időpontban hasonló az 1. időpontban kapottakhoz abban, hogy az összpontszámokban és ugyanazon 3 faktor (ételkészítés-maradék kezelése, szakosított tárolás és áruátvétel) tekintetében van különbség a két csoport között. Eltérés viszont, hogy a 2. időpontban sokkal nagyobb a két csoport eltérése az összpontszámokban, valamint az áruátvétellel és a szakosított tárolással kapcsolatban is, a nem szignifikáns eredmények között megfordult az eltérés iránya a tálalás és a takarítás területén

A teljes kérdőívből, illetve a 7 kérdéscsoportból válaszadónként kiszámolt 1+7 átlagpontszám több esetben szignifikánsan korrelál a vendéglátóipari/étkeztetési munkakörben eltöltött évek számával. A korrelációs együtthatók a várakozásnak megfelelően pozitívak, de az általuk mutatott összefüggés nem túl szoros: csak a teljes kérdőívből számolt átlagpontszámra 0,3 fölötti a korrelációs együttható.

A gyakorlat eredményeinek változása

A gyakorlat változásában jelentősebb eredményeket lehetett elérni. A teljes felmérésre vonatkoztatva a konyhák átlaga 13,05%-al nőtt a két időpont között. A szakosított tárolásnál (30,77%-os növekedés) a helyes feliratozás és a szennyezettségi fokoként történő elkülönítés konkrét - meghatározásával tudtam elérni a változást. A mosogatás és takarítás a területeken a helyes eszközhasználat, a mosogató és takarítószerek megfelelő kalibrálása és a takarítási terv egységesítése okozta a javulást.

A tálalás- újrakészítés valamint az áruátvétel területen egyaránt a hőmérsékletek mérése és betartása, az áruk átvétele és átadása, továbbá ezek helyes nyomonkövetési gyakorlata a legfontosabb. Mind az eszközhasználatban (maghőmérő), mind az adminisztrációban (tálalási- és hőmérséklet regisztrációk)

lapok kitöltése) javultak a konyhák. Az élelmiszerhulladék kezelése volt az egyetlen olyan terület ahol nem sikerült szignifikáns változást elérni.

Ha 7 (illetve tálalókonyhákánál 6) gyakorlati szempontú minősítés átlagát vizsgáljuk az egyes konyhákra, akkor összesítésben az látszik, hogy az átlagos minősítés minden konyhánál javult a két időpont között.

A tudás és gyakorlat összevetése

Az elmélet és a gyakorlat összevetéséhez mindkét időpontban megnéztem konyhánként a dolgozók tudásának átlagos pontszámát (x tengely) és a konyha minősítésére kapott átlagos %-ot (y tengely). Az összetartozó értékeket koordináta-rendszerben jelenítettem meg. A bemutatott ábrán is látszik, hogy a tudás és a gyakorlat nem korrelál egymással egyik időpontban sem, vannak bőven az egyik szempontból jó, a másiktól gyenge eredményt produkáló konyhák.

3.3. Élelmiszerbiztonsági ismeretek és élelmiszerrel érintkező felületek mikrobiológiai állapotának kapcsolata az iskolai étkeztetésben

Élelmiszert kezelők tudásának értékelése

A teszt eredménye alapján a konyhai dolgozók szakmai ismeretszintjének megállapítására szolgáló tudás-index a 42 kérdésből álló teszt kitöltésével szerzett pontszám a maximális pontszám százalékában megadva, átlaga: 84,84%, szórása: 12,28%, terjedelme: 26,19-100,00%. A konyhai dolgozók szakmai ismeretszintjének megállapítására szolgáló tudás-index konyhai dolgozók részsokaságaira kapott átlagos értékeinek összehasonlítására két csoport esetén – amennyiben a tudás-index értékei normális eloszlást mutattak részsokaságoként, vagy a részminták elemszámai elegendően nagyok voltak – a kétmintás (független mintás) t-próbát, kettőnél több csoport esetén pedig az egytényezős varianciaanalízist alkalmaztam. A csoportonkénti varianciák azonosságát varianciaanalízis keretében a Levene próbával ellenőriztem.

Konyhatípus

A kétmintás (független mintás) t-próba eredménye ($t=-0,86$, $p=0,932$) alapján a tesztekben nem állapítható meg jelentős eltérés a főzőkonyhai és tálalókonyhai dolgozók általános tudásszintjében. A tálalókonyhákban főszabály szerint csak kiegészítő alkalmazottak dolgoznak és a kiegészítő dolgozók nagy része szakképzettséggel nem rendelkező betanított munkás. Ennek a kockázatát felismerték az intézmények és a 2-3 fős konyhákban igyekeztek legalább 1 fő szakképzettséggel

rendelkező dolgozót alkalmazni. Feltételezhető, hogy ennek köszönhetően nincs eltérés a tesztek eredményében.

Életkorcsoport

Erősen szignifikáns különbség (ANOVA: $F=4,583$; $p=0,004$) állapítható meg a konyhai dolgozók fiatalabb (15-29 év) és idősebb (40-49 év, 50 év és felette) csoportjai között a szakmai tudásszintben, az idősebb korcsoportok javára. A két életkorcsoportra (legfeljebb 35 évesek és 35 évnél idősebbek) végzett t-próba megerősítette ($t=-3,195$, $p=0,002$) az előző vizsgálat eredményét: a fiatalabb dolgozók tudás-index átlagos értéke jelentősen alatta maradt a 35 évnél idősebb dolgozókéknak. Az elemzésben a Klasszifikációs és regressziós fák (Classification and Regression Trees: CART, CRT) eljárás alkalmazásával azon tulajdonságok fontossági sorrendjét is igyekeztem meghatározni, amelyek jelentős mértékben hozzájárulhatnak a teszt kitöltésének eredményessége alapján képzett két csoport (a 90%-ot elért dolgozók és a 90%-os szint alatt teljesítettek) szétválasztásához. A teszt kitöltésével 90%-os teljesítményszintet elért és az alatt teljesített dolgozók csoportjainak szétválasztására az életkor változót találta a legalkalmasabbnak a CRT modell, a legfeljebb 35 évesek csoportja esetén a dolgozók nagyobb arányban nem értek el a 90%-os szintet a 35 évnél idősebbek részsokaságához képest, az utóbbi csoport esetén nincs számottevő különbség a 90%-os szintet elérték és az alatt teljesítettek aránya között. A khi-négyzet próba eredménye ($\text{Chi}^2=5,865$, $p=0,015$) megerősítette a jelentős asszociációs kapcsolatot az életkor (≤ 35 év, >35 év) és a teszt eredményessége ($<90\%$, $\geq 90\%$) között. A 90%-os teljesítményszintet el nem ért legfeljebb 35 éves dolgozók megoszlása a beosztás, az iskolai végzettség, a szakképzettség, valamint a munkatapasztalat ismervek szerint a khi-négyzet próbák eredményei alapján nem különbözik meg jelentős mértékben a vizsgált sokaság szerkezetétől. A nemiség változó tekintetében a fent említett csoport azonban jelentős eltérést mutat ($\text{Chi}^2= 11,265$, $p=0.001$) a konyhai dolgozók sokaságához képest: a férfiak aránya itt (43,5%) jelentősen meghaladja a férfiak arányát a vizsgálatban szereplő 158 konyhai dolgozón belül (14,6%).

Beosztás

Az ANOVA eredménye ($F=1,839$, $p=0,142$) alapján nem mutatható ki szignifikáns különbség az éllemezésvezetők és a raktárosok, szakácsok, továbbá a raktárosok, szakácsok és a konyhai kiegészítők között.

Iskolai végzettség

A konyhai dolgozók iskolai végzettsége nem fejt ki statisztikailag igazolható hatást (ANOVA: $F= 1,204$; $p=0,310$) a szakmai tudásszintre. Továbbá nem állapítható meg jelentős eltérés (t-próba: $-0,328$; $p=0,743$) az általános vagy alapfokú végzettséggel rendelkezők és középfokú vagy felsőfokú végzettségűek átlagos tudásszintje között sem. A 35 évnél idősebb dolgozók csoportjában a felsőfokú végzettséggel rendelkező munkatársak közül mindenki elérte a 90%-os eredményt. A felsőfokú végzettség az idősebb dolgozóknál növelte a teszt kitöltésének eredményességét, de nem jelentett előnyt a fiatalabbaknál.

Szakképzettség

A szakképzettség és a szakmai tudásszint között szignifikáns összefüggés állapítható meg: a szakképzettséggel nem rendelkező dolgozók átlagosan alacsonyabb pontszámot szereztek a szakképzettséggel rendelkező kollégáikhoz képest (t-próba= $-2,962$, $p=0,004$).

Munkatapasztalat

A munkatapasztalat és a szakmai tudásszint között tendenciaszerű összefüggés állapítható meg (ANOVA: $F=2,516$; $p=0,060$): a tudás-index átlagos értéke jelentősen magasabb 6-10 éves munkatapasztalattal rendelkező dolgozók körében a kevesebb, mint két éve dolgozókhöz képest. További vizsgálatok is megerősítik ezt, az általános lineáris modell (GLM) eredményei alapján a kevesebb, mint 2 éves munkatapasztalattal rendelkezők az esetek átlagában vizsgálva 9,13%-ponttal alacsonyabb eredményt értek el a szakmai tudás-index alapján.

Kalibrációs görbe felvétele

A baktériumok szaporodása okozta redoxpotenciál változására jellemző, hogy egy bizonyos sejtszám fölött a redoxpotenciál csökkenésének sebessége hirtelen megnő. Az ehhez szükséges idő annál rövidebb, minél nagyobb a kiindulási sejtszám. A redoxpotenciál-mérés hiteles pontossággal azon mintatípusokon alkalmazható, melyekhez rendelkezünk kalibrációs adatokkal. Tehát minden eddig nem vizsgált mintát a kalibrációs görbe meghatározásával kell kezdeni, ez azonban csak laboratóriumban lehetséges. A kalibrációs görbét a különböző felületekről származó mikroorganizmusok különböző alkalommal felvett hígítási sorából határoztuk meg összes mikrobaszám MSZ EN ISO 4833-1:2014 módszer segítségével. A várhatóan mikrobákkal szennyezett konyhai felületekről vett mintákból hígítási sor készült, melynek összes mikrobaszáma klasszikus tenyésztéses módszerrel lett vizsgálva. A hígítási sor tagjait a MICROTETER mérőcellájába oltása után, meghatározásra került a TTD értéke. A tenyésztéssel

kapott lgN és a MICROTETERREL meghatározott TTD értékekből lineáris regresszióval lett kiszámolva a kalibrációs görbe egyenlete. A konyhai felületekre kiszámolt kalibrációs egyenlet: $\lg N = 8,6519 - 0,4421 \times TTD$

Az élelmiszerrel érintkező felületek mikrobiológiai állapotának értékelése

Az élő mikrobaszám (mezofil aerob telepszám) az összes élelmiszerrel érintkező felületen $0 - 9,1 \times 10^6$ CFU/100 cm² között mozgott. A mikrobaszámok mediánjai a 37 iskolában különböző felületeken jelentős eltéréseket mutattak, a konyhai asztalnál 3100 CFU/100 cm², az éttermi tálcánál 1600 CFU/100 cm², a tálaló eszközöknél 480 CFU/100 cm², a mélytányéroknál 410 CFU/100 cm², a többi eszköz esetében pedig kevesebb, mint 90 CFU/100 cm² észleltünk. A vizsgált élelmiszerrel érintkező felületek értékelésénél 3 csoportot határoztam meg. A magyarországi értékhatár (<250 CFU/100 cm²) alatti mikrobaszámot értékeltem alacsony kockázatúnak, a 250–5000 CFU/100 cm² közötti mikrobaszámot értékeltem közepes kockázatúnak, az ezen érték feletti mikrobaszámot (>5000 CFU/100 cm²) magas egészségügyi kockázatú felületként azonosítottam. Ezen értékhatárok nagyjából megegyeznek a nemzetközi értékhatárokkal habár országunként komoly eltérések tapasztalhatóak. Az eredmények alapján, 16 konyhán (43,2%) a konyhaasztal a magas egészségügyi kockázatú kategóriába került. A mélytányér 15 konyhán (40,5%), az éttermi tálca 13 konyhán (35,1%), került a magas egészségügyi kockázatú kategóriába. A tálaló eszközök szintén 13 konyhán (35,1%) kerültek a magas egészségügyi kockázatú kategóriába. A többi felület közül a poharak, kistányérok és lapostányérok 10 konyhán (27%), az evőeszközök pedig 6-9 konyhán (16,2-24,3%) kerültek a legnagyobb egészségügyi kockázatú kategóriába.

A tudás és a felületi mikrobiológiai állapot kapcsolata

A konyhákban az élelmiszerhigiéniai tudás és a mikrobiológiai állapot között szoros kapcsolat azonosítható ($r^2=0,9303$; $P<0,001$).

A mikrobiológiai tisztasághoz köthető elméleti kérdések elsősorban az „Idő és hőmérséklet”, valamint a „Tisztítás és fertőtlenítés” csoportba tartoztak. Érdekes módon ez a két kérdéscsoport jelentette a legtöbb problémát a konyhai dolgozóknak. Élelmiszerbiztonsági tréninggel a konyhák higiéniai színvonala javítható és akár 45-60%-al csökkenthető a konyhák mikrobiológiai terhelése.

4. A HIPOTÉZISEK MINŐSÍTÉSE, ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A hipotézisek minősítését a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat: Hipotézisek minősítése

Eredmények	Hipotézisek	
E1	H1	igazolva
E2	H2	elvetve
E3	H3	igazolva
E4	H4	igazolva
E5	H5	igazolva

H1: A közétkeztető konyhák műszaki színvonala és technológiai felszereltsége kevésbé befolyásolja adott egységek ételbiztonsági színvonalát, mint az ételbiztonsági folyamatok megfelelősége.

Vizsgálatommal a H1 hipotézist igazoltam, mely szerint (a technológiai minimumkövetelmények teljesülése esetén) elsősorban az ételbiztonsági gyakorlat és az ételbiztonsági folyamatok megfelelősége határozza meg a konyhák ételbiztonsági színvonalát. A jó ételbiztonsági pontszámokkal rendelkező konyhák, az ételbiztonsági gyakorlat területén lényegesen magasabb értékekkel rendelkeznek. Meglátásom szerint **a konyhák ételbiztonsági színvonalát a konyhai dolgozók tudásának és tudatosságának fejlesztésével lehet emelni.** Ennek keretében különös figyelmet kell fordítani a tálalókonyhákra.

H2: A konyhai dolgozók ételbiztonsággal kapcsolatos tudása és ételbiztonsági gyakorlata szoros kapcsolatban áll egymással, tehát ha egy dolgozó tudja, akkor helyesen is végzi a feladatait.

Vizsgálatom eredményei alapján a H2 hipotézis nem nyert igazolást. Az elméleti tudás és az ételbiztonsági gyakorlat nem korrelál egymással. Ennek megfelelően nem feltételezhetjük, hogy ha egy dolgozó tisztában van az ételbiztonsági előírásokkal, akkor automatikusan jól is végzi a feladatát. Ha egy dol-

gozó elméletben tudja a helyes higiéniai előírásokat, az még nem elég ahhoz, hogy megfelelően alkalmazza azokat.

H3: Párhuzamosan végzett speciális elméleti és gyakorlati tréning programmal javítható a közétkeztető konyhák élelmiszerbiztonsági színvonala.

Vizsgálatom eredményeivel a H3 hipotézist igazoltam. A speciális tréning programot követően az elméleti tudás bár kis mértékben (3,4%-pont), de szignifikánsan javult. Az élelmiszerkezelési gyakorlat fejlesztésében jelentősebb eredmények születtek, itt a konyhák átlagban 13,05%-pontos javulást mutattak. Az elméleti és gyakorlati tudás bővítése mellett azonban szükséges az állandó ismétlés, és a felmérések mellett a nyilvános és a dolgozók értékelésénél figyelembe vett számonkérés.

H4: A szakmai tudásszintet befolyásolja a konyhai dolgozók szakképzettsége és releváns munkatapasztalata.

Kutatásom eredményei alapján a H4 hipotézist igazoltam. A tudás teszt eredményei alapján a szakképzettséggel nem rendelkező dolgozók átlagosan alacsonyabb pontszámot szereztek a szakképzettséggel rendelkező kollégáikhoz képest (t-próba, $p=0,004$). A releváns munkatapasztalat tekintetében a kevesebb, mint 2 éves munkatapasztalattal rendelkező dolgozók átlagosan 9,13%-ponttal alacsonyabb eredményt értek el a szakmai tudás-index eredményei alapján. Magyarországon, 6500 tálalókonyhán, a tálalókonyhai munkakör nincs szakképzettséghez kötve, az eredmények tükrében indokolt a szabályozási rendszert felülvizsgálni.

H5: Az iskolai konyhákban az élelmiszert kezelő dolgozók elméleti tudása és a konyha felületi mikrobiológiai állapota között szoros kapcsolat van.

Vizsgálatommal a H5 hipotézist igazoltam. A konyhákban az élelmiszerhigiéniai tudás és a mikrobiológiai állapot között korreláció számítás eredménye szerint szoros kapcsolat azonosítható ($r^2=0,9303$; $p<0,001$).

Új tudományos eredmények

E1: Egy közétkeztető konyha élelmiszerbiztonsági színvonalát elsősorban az élelmiszerkezelési gyakorlat és a higiéniai folyamatok megfelelősége határozza meg, és kevésbé befolyásolja a konyhák műszaki színvonala, valamint a technológiai felszereltsége.

Az eredményhez kapcsolódó saját publikációk sorszáma: 6, 7

E2: A konyhai dolgozók elméleti tudásának fejlesztése önmagában nem elegendő az élelmiszerbiztonsági színvonal növeléséhez.

E3: Ötalkalmas helyszíni speciális tréning programmal jelentősen javítható a konyhai dolgozók élelmiszerkezelési gyakorlata, és ezzel mérsékelhetőek a munkájukból fakadó élelmiszerbiztonsági kockázatok.

Az eredményhez kapcsolódó saját publikációk sorszáma: 4, 5, 6, 10

E4: A konyhai dolgozók szakképzettsége és a szakmai tudásszintje között szignifikáns összefüggés állapítható meg. A munkatapasztalat és a szakmai tudásszint között az összefüggés tendenciaszerű.

Az eredményhez kapcsolódó saját publikációk sorszáma: 2

E5: Kidolgoztam egy vizsgálati eljárást amellyel, a keresztszennyeződés és a mikroorganizmusok jelentette kockázati pontok felmérhetőek és ellenőrizhetőek az iskolai konyhák működése közben. Az eljárás segítségével gyorsan (6-12 óra) és egyszerűen számszerűsíthetőek az egyes konyhai felületek mikrobaszámai, így feltárhatóak a konyhák higiéniai színvonalában fellelhető hiányosságok. Az eljárás alkalmazásával megállapítottam, hogy a konyhai dolgozók tudásbeli hiányosságai és a konyhák mikrobiológiai állapota között szoros kapcsolat van.

Az eredményhez kapcsolódó saját publikációk sorszáma: 2, 3, 13, 15

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A kutatás eredményeképpen sikerült ráirányítani a fenntartó intézmények figyelmét a konyhák nem megfelelő élelmiszerbiztonsági állapotára. Az önkormányzatok feladatkörébe nem csak az alapanyagnormán felüli költségek finanszírozása, hanem a megfelelő környezet biztosítása is beletartozik. Ez jelentős többletköltségeket jelentene szinte mindegyik intézmény esetében, hiszen elhanyagolható azon iskolák száma ahol a körülmények megfelelőek. A hatóságok hiába teremtik meg a jogszabályi környezet ettől még nem működnek egységesen és az előírásoknak megfelelően az iskolai konyhák, hiszen sem a környezet, sem az eszközök, sem pedig a folyamatok elvégzése gyakran nem felel meg a helyes élelmiszerkezelési gyakorlat követelményeinek. A kutatás eredményei alapján szükség lenne az ország összes gyermekétkeztető konyhájának felmérésére, amire a dolgozatban leírt módszertan adhat iránymutatást.

Az élelmiszerbiztonság felügyelete, a helyes élelmiszerkezelési gyakorlat fejlesztése, a területen dolgozó szakemberek és a hatóságok munkájának eredményessége nehezen mutatható ki egy-egy egzakt területre vonatkozóan. Az élelmiszer eredetű megbetegedésekre a hazai és nemzetközi statisztikák elérhetőek, de ez a jéghegy csúcsa és számos egyéb tényező (tudatosabb fogyasztók, növekvő bejelentési fegyelem, elektronikus információs rendszerek) befolyásolja. Az élelmezésben dolgozó szakemberek által tett mindennapi intézkedések a jó higiéniai gyakorlat betartására láthatatlan tényezők sokasága. Ennek okán hibás következtetés lenne az élelmiszerbiztonsági intézkedések hatékonyságát pusztán az élelmiszer eredetű megbetegedések számával összefüggésbe hozni. A szakemberek feladata a kockázatok csökkentése, leegyszerűsítve, az élelmiszerbiztonság területén dolgozók akkor végzik jól a feladataikat, ha nem történt semmilyen az emberi egészséget károsan befolyásoló esemény. Következésképpen az élelmiszerbiztonsági intézkedések hatékonyságát elsősorban a kockázatok feltárásának és kezelésének hatékonyabbá tételével lehet növelni.

Fentiekre tekintettel megfelelő módszernek tartom a kutatásomban alkalmazott élelmiszerkezelési tudás és gyakorlat fejlesztését, valamint az élelmiszerbiztonsági kockázatok olcsó és gyors feltárásához használt Microtester felületi higiéniai vizsgálatok elvégzését. Az értekezésben vizsgált konyhák adataiból levont következtetések alkalmasak arra, hogy további vizsgálatok kiindulópontjaként szolgáljanak.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ SAJÁT PUBLIKÁCIÓK

Idegen nyelven megjelent folyóiratcikkek:

1. Dunay, A., Kovács, A., Illés, B. Cs., **Tóth, A.**, and Bittsánszky, A. (2019): Food allergy and food intolerance knowledge of foodservice workers in Hungarian schools. *POTRAVINARSTVO / SLOVAK JOURNAL OF FOOD SCIENCE*, 13:(1), pp. 318–324., doi:10.5219/1111. Scopus Q3
2. Illés, B. Cs., **Tóth, A. J.**, Dunay, A., Lehota, J., and Bittsánszky, A. (2018): Evaluation of food safety knowledge and microbial status of food contact surfaces in schools. *JOURNAL OF FOOD SAFETY*, 38:(4), e12480, 7 p., doi:10.1111/jfs.12480. Scopus Q2, WoS IF: 1,665
3. **Tóth, A. J.**, Szakmár, K., Dunay, A., Illés, B. Cs., and Bittsánszky, A. (2018): Hygiene assessments of school kitchens based on the microbiological status of served food. *ACTA SCIENTIATUM POLONORUM TECHNOLIA ALIMENTARIA*, 17:(2), pp. 159-168., doi:10.17306/J.AFS.0564. Scopus Q3
4. **Tóth, A. J.**, Koller, Z., Illés, B. Cs., and Bittsánszky, A. (2017): Development of conscious food handling in Hungarian school cafeterias. *FOOD CONTROL*, 73/PartB:March, pp. 644-649., doi:10.1016/j.foodcont.2016.09.011. Scopus Q1/D1, WoS IF: 3,667
5. Bittsánszky, A., **Tóth, A. J.**, Illés, B. Cs., and Dunay, A. (2015): Knowledge and practice in food safety processes - a case study on Hungarian school catering. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND LEARNING*, 18:(3), pp. 380-396., doi:10.1504/IJIL.2015.071554. Scopus Q3
6. **Tóth, A. J.**, and Bittsánszky, A. (2014): A comparison of hygiene standards of serving and cooking kitchens in schools in Hungary. *FOOD CONTROL*, 46:, pp. 520-524., doi:10.1016/j.foodcont.2014.06.019. Scopus Q1/D1, WoS IF: 2,806
7. Illés, B. Cs., **Tóth, A. J.**, Bittsánszky, A. (2014): The role of knowledge and technology in food safety at school catering services in Hungary. *ANNALS OF THE POLISH ASSOCIATION OF AGRICULTURAL AND AGRIBUSINESS ECONOMISTS*, 16:(4), pp. 115-121.

Magyar nyelven megjelent folyóiratcikkek

8. **Tóth, A.**, Ittész, A., Pelyhe, L., Illés, B. Cs., Dunay, A., Bittsánszky, A. (2017): Pilot-study az iskolai éttermek ételeinek kedvelése és az éttermi szolgáltatás fontosabb tényezőinek vizsgálatához. *TÁPLÁLKOZÁSMARKETING*, 4:(1-2), pp. 53-63.

9. Dunay, A., Bittsánszky, A., **Tóth, A. J.**, and Illés, B. Cs. (2015): Minőség az iskolai étkeztetésben. *ÉLELMISZER, TÁPLÁLKOZÁS ÉS MARKETING*, 11:(1-2), pp. 17–22.

Könyv, könyvrészlet

10. **Tóth, A. J.**, Bittsánszky, A., Dunay, A., Lehota, J., and Illés, B. Cs. (2015): Élelmiszerbiztonság menedzsment az iskolai konyhákban. In: Könyves, E., and Lehota, J. (eds) *Élelmiszerbiztonság menedzsment az iskolai konyhákban*, (pp. 143-162.) Debrecen: Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, 192 p.
11. Bittsánszky, A., Dunay, A., **Tóth, A. J.**, and Illés, B. Cs. (2014): Knowledge Management of Kitchen Workers in School Catering Programmes. In: Illés, B. Cs., and Dunay, A. (eds) *New Trends in Management in the 21st Century*, (pp. 383-395.), Czestochowa: Czestochowa University of Technology, 413 p.

Idegen nyelvű konferencia kiadványok

12. **Tóth, A. J.**, Kovács, A., Törőné Dunay, A., Illés, B. Cs. and Bittsánszky, A. (2019): Traceability and cross-contamination – Food safety knowledge of Hungarian foodservice workers. In: Illés, B. Cs. (ed.) *Proceedings of the International Conference on Management: “People, Planet and Profit: Sustainable business and society”*: Volume I, (pp. 374-382.). Gödöllő: Szent István Egyetemi Kiadó, p. 385, doi:10.17626/dBEM.ICoM.P01.2019.p106
13. Kovács, A., **Tóth, A.**, Dunay, A., Illés, B. Cs. and Bittsánszky, A. (2019): Meat analogues as protein sources. In: Dunay, A. (ed.) *Proceedings of the 9th International Conference on Management: "People, Planet and Profit: Sustainable business and society"*: Volume II, pp. 370-376., Gödöllő: Szent István Egyetemi Kiadó, p. 407, doi: 0.17626/dBEM.ICoM.P02.2019.p107
14. Illés, B. Cs., **Tóth, A. J.**, Dunay, A. and Bittsánszky, A. (2018): Pilot-study for the measurement of consumed food in school cafeterias. In: Bylok, F., Albrychiewicz-Słocińska, A., Cichoblazinski, L. (eds.) *8th ICoM: Leadership, Innovativeness and Entrepreneurship in a Sustainable Economy: Book of Proceedings*, pp. 280-285., Czestochowa, Poland: Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Czestochowskiej, p. 723
15. Túróczi, Z., Bittsánszky, A., Fülöp, L., Dunay, A. and **Tóth, A. J.** (2015): Examination of plate waste in school catering. In: Dunay A. (ed.) *Proceedings of the 5th International Conference on Management 2015: Management, Leadership and Strategy for SMEs' Competitiveness*, pp. 497-500., Gödöllő: Szent István University Publishing House, p. 564, doi:10.17626/dBEM.ICoM.P00.2015.p091

16. Bittsánszky, A., Illés, B. Cs., Fülöp, L., and **Tóth, A. J.** (2015): Surveying the hygienic conditions of canteens by means of surface microbiological analyses. In: Dunay A. (ed) Proceedings of the 5th International Conference on Management 2015: Management, Leadership and Strategy for SMEs' Competitiveness. pp. 488-492., Gödöllő: Szent István University Publishing House, p. 578, doi:10.17626/DBEM.ICoM.P00.2015.p089.
17. **Tóth, A. J.**, Gergely, B. Z., and Bittsánszky, A. (2014): Food safety evaluation and technological survey of school catering system. In: Social Responsibility – Sustainable Economy International Conference, pp. 1075-1078., Sopron, 13 November, 2013.
18. **Tóth, A.**, Bittsánszky, A., Illés, B. Cs., and Dunay, A. (2014): Improving knowledge, technology and food safety in school catering system in Hungary. In: Dermol, V., Smrkolj, M. and Đaković, G. (eds.) Human Capital without Borders: Knowledge and Learning for Quality of Life, pp. 1129-1137., Portoroz: ToKnowPress, Available at: <http://www.toknowpress.net/proceedings/978-961-6914-09-3/>
19. Bittsánszky, A., Gergely, B. Z., and **Tóth, A. J.** (2014): Consciousness in food safety. in Social Responsibility – Sustainable Economy International Conference, (pp. 1140–1144), Sopron, 13 November, 2013.

Magyar nyelvű konferencia kiadványok

20. Dunay, A., **Tóth, A.**, Kovács, A., Illés, B. Cs., Bittsánszky, A. (2019): Húspótló növényi alapanyagok jelentősége és mikrobiológiai biztonsága. In: Veresné Somosi, M., Lipták, K. (szerk.) „Mérleg és Kihívások” IX. Nemzetközi Tudományos Konferencia / „Balance and Challenges” IX. International Scientific Conference. pp. 375-382., Miskolc: University of Miskolc, p. 583
21. Illés, B. Cs., **Tóth, A. J.**, Dunay, A., Fülöp, L. and Bittsánszky, A. (2015): Innovatív élelmiszer-ellenőrzés a kereskedelemben és a vendéglátóiparban. In: Veresné Somosi, M., Lipták, K. (szerk.) „Mérleg és Kihívások” IX. Nemzetközi Tudományos Konferencia / „Balance and Challenges” IX. International Scientific Conference. pp. 566-574., Miskolc: University of Miskolc, p. 948
22. **Tóth, A. J.**, and Bittsánszky, A. (2014): Tudatos élelmiszerkezelési gyakorlat a közétkeztetésben. In: Solt K. (szerk.) Alkalmazott tudományok fóruma, pp. 950-961., Budapest: Budapesti Gazdasági Főiskola, 2014. március 13-14.

23. **Tóth, A.**, and Bittsánszky, A. (2013): A közétkeztetési rendszer élelmiszerbiztonsági és technológiai felmérése. In: Környezettudatos Gazdálkodás és Menedzsment, pp. 1065-1069., Kecskemét: Kecskeméti Főiskola, 2013. szeptember 5.

Egyéb publikációk

24. Bittsánszky, A., Kovács, A., **Tóth, A. J.**, Dunay, A., and Illés, B. Cs. (2019): Microbial status of food contact surfaces in school kitchens. In Fodor, Z., (ed.), 9th International Conference on Management People, Planet and Profit: Sustainable business and society - Book of Abstracts (p. 144.). Gödöllő: Szent István Egyetem. 2019. június 13-14.
25. Kovács, A., Dunay, A., Bittsánszky, A., **Tóth, A. J.**, and Illés, B. Cs. (2019): Ételallergiával és ételintoleranciával kapcsolatos tudás a közétkeztetésben. In: XIII. Nemzetközi Táplálkozásmarketing Konferencia, Debrecen, 2019. április 17.
26. **Tóth, A.**, Illés, B. Cs., Törőné Dunay, A., and Bittsánszky, A. (2018): “Food preference survey in school canteens – A pilot study,” in Third International Conference on Food Science and Technology (p. 54.), Budapest: Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, 2018. november 30.
27. Bittsánszky, A., **Tóth, A. J.**, and Illés, B. Cs. (2018): Legumes in schools. In: Legume consumers - Looking at legumes through the consumers’ eye. 2nd Continental Legume Innovation and Networking (LIN) Workshop in Budapest, Hungary. Book of abstracts, 4 PG–1. 2018. szeptember 13.
28. **Tóth, A. J.**, Illés, B. Cs., and Bittsánszky, A. (2018): “Food allergy knowledge of foodservice workers in Hungarian school catering,” In: Vajna Istvánné Tangl A. (ed) Business and Management Sciences: New Challenges in Theory and Practice. Conference on the 25th Anniversary of the Doctoral School of Management and Business Administration: Book of Abstracts, Gödöllő: Szent István Egyetem Egyetemi Kiadó, 2018. október 25-26.
29. **Tóth, A. J.**, and Bittsánszky, A. (2013): Az iskolai étkeztetés helyzete és élelmiszer-biztonsági felmérése. *ÉLELMÉZÉS*, 11:(11), pp. 10-11.
30. **Tóth, A. J.**, and Bittsánszky, A. (2013): Folyamatorientált élelmiszerbiztonság az iskolai étkeztetésben, *ÉLELMÉZÉS*,
<http://elelmezes.hu/hirek/reszletek/folyamatorientalt/>.