

AUTOREFERAT

ELŻBIETA MAĆKIW

Zakład Bezpieczeństwa Żywności

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH - Państwowy Instytut Badawczy

w Warszawie

Warszawa 2022

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. DANE OSOBOWE..... | 3 |
| 2. WYKSZTAŁCENIE..... | 3 |
| 3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU | 3 |
| 4. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO..... | 5 |
| 4.1. TYTUŁ OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO | 6 |
| 4.2. WYKAZ PUBLIKACJI WCHODZĄCYCH W SKŁAD OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO..... | 6 |
| 4.3. OMÓWIENIE CELU NAUKOWEGO WW. CYKLU PRAC I OTRZYMANYCH WYNIKÓW..... | 7 |
| 5. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO – BADAWCZYCH..... | 28 |
| 5.1 POZOSTAŁE PUBLIKACJE..... | 28 |
| 5.2 ROZDZIAŁY I AUTORSTWO W MONOGRAFIACH..... | 33 |
| 5.3 WYSTĄPIENIA NA ZJAZDACH I KONFERENCJACH..... | 33 |
| 5.4 UCZESTNICTWO W PROJEKTACH BADAWCZYCH..... | 37 |
| 6. INFORMACJA O WYKAZANIU SIĘ ISTOTNĄ AKTYWNOŚCIĄ NAUKOWĄ REALIZOWANĄ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ...38 | |
| 7. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH ORAZ POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ..... | 40 |
| 7.1 ZADANIA WYKONYWANE NA RZECZ GŁÓWNEGO INSPEKTORATU SANITARNEGO..... | 40 |
| 7.2 NAGRODY I ODZNACZENIA..... | 42 |

1. DANE OSOBOWE

Imię i Nazwisko: ELŻBIETA MAĆKIW

2. WYKSZTAŁCENIE:

- 2001 Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie, Doktor nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia, studia doktoranckie 1997-2001, Tytuł rozprawy: „*Wpływ warunków środowiskowych w moszczu gronowym na rozwój drożdży i przebieg fermentacji alkoholowej w procesie produkcji wina*”, promotor: prof. Andrzej Babuchowski, recenzenci: prof. Eugeniusz Pogorzelski, prof. Ryszard Zadernowski.
- 1997 Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka w zakresie biotechnologii żywności, Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie, Tytuł magistra inżyniera, Temat pracy magisterskiej: *Molekularno-biologiczne metody badań dynamiki populacji czystych kultur drożdży oraz analiza tworzonych produktów fermentacji alkoholowej win gronowych*”, promotor: prof. Włodzimierz Bednarski.

STAŻE NAUKOWE

- 01.2001 - 02.2001 Department of Microbiology and Biochemistry, Forschungsanstalt Geisenheim (Niemcy)
- 07.2000 Department of Microbiology and Biochemistry, Forschungsanstalt Geisenheim (Niemcy)
- 10.1999 Department of Biology, Uniwersytet do Minho, Braga (Portugalia)
- 10.1998 - 09.1999 Department of Microbiology and Biochemistry, Forschungsanstalt Geisenheim (Niemcy), Stypendium DAAD
- 05.1998 - 10.1998 Department of Microbiology and Biochemistry, Forschungsanstalt Geisenheim (Niemcy)/ Chair of Brewing Technology Weihenstephan, Technical University of Munich, (Niemcy)
- 02.1996 - 02.1997 Department of Microbiology and Biochemistry, Forschungsanstalt Geisenheim (Niemcy), Grant TEMPUS

3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU:

- od 07.2014 – nadal Kierownik Pracowni Mikrobiologii Żywności, Zakład Bezpieczeństwa Żywności, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie

- 10.2011 - 07.2014 Pracownia Mikrobiologii Żywności, Zakład Bezpieczeństwa Żywności, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny w Warszawie
- 07.2006-10.2011 Kierownik Pracowni Mikrobiologii, Zakład Bezpieczeństwa Żywności i Suplementów Diety, Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie
- 06.2002-07.2006 Pracownia Mikrobiologii, Zakład Bezpieczeństwa Żywności i Suplementów Diety, Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie

SZKOLENIA

- 02.2003 Application of PCR – Analytic in Food Safety. Federal Institute for Risk Assessment, Berlin, Niemcy
- 09.2012 Microbiological Risk Assessment. TrainSaferFood- European Training Platform for Safer Food- Komisja Europejska, Wilno, Litwa
- 10.2012 Crisis Simulation Exercise cz.I, European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Włochy
- 10.2012 Microbiological criteria. TrainSaferFood- European Training Platform for Safer Food Komisja Europejska, Dublin, Irlandia
- 06.2013 Molecular typing of VTEC by PFGE, European Union Reference Laboratory (EURL) for *Escherichia coli*, including VTEC, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Rzym, Włochy
- 10.2013 Crisis Simulation Exercise cz.II, European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Włochy
- 06.2014 BioNumerics software for the analysis of PFGE profiles of *E. coli*, European Union Reference Laboratory (EURL) for *Escherichia coli*, including VTEC, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Rzym, Włochy
- 05.2014 Detection of VTEC in food matrices according to the ISO/TS 13136: 2012. European Union Reference Laboratory (EURL) for *Escherichia coli*, including VTEC, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Rzym, Włochy
- 06.2015 Food-borne outbreak investigations. Better Training for Safer Food - Komisja Europejska, Barcelona, Hiszpania
- 07.2015 Organization of proficiency tests for *E. coli* detection and typing. European Union Reference Laboratory (EURL) for *Escherichia coli*, including VTEC, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Rzym, Włochy

- 07.2016 Joint Training Course on the Use of BioNumerics Software to analyse PFGE data organised by the 3 European Union Reference Laboratory EURLs (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *E. coli* VTEC), Agence Nationale De Sécurité Sanitaire (ANSES), Maisons-Alfort, Francja
01. 2017 Control of zoonoses and prevention and monitoring of antimicrobial resistance in the food chain, Better Training for Safer Food- Komisja Europejska, Ateny, Grecja
- 09.2017 Controls of microbiological risks in primary production of food of non-animal origin. Better Training for Safer Food- Komisja Europejska, Grange, Irlandia
- 12.2018 Weryfikacja i walidacja metod mikrobiologicznych i alternatywnych np. molekularnych, szacowanie niepewności pomiaru, potwierdzenie ważności wyników (zapewnienie jakości) z uwzględnieniem aktualnych wymagań akredytacyjnych, w tym PN-EN ISO/IEC 17025:2018, Warszawa
- 09.2018 Animal Plant Health Joint Criminal-Epidemiological Investigation. The Federal Bureau of Investigation (FBI- USA), Warszawa
- 02.2019 Monitoring and control of zoonoses and zoonotic agents. Better Training for Safer Food- Komisja Europejska, Wenecja, Włochy
- 07-2019 WGS data use: bioinformatics tools for aiding VTEC outbreak investigation, European Union Reference Laboratory (EURL) for *Escherichia coli*, including VTEC, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Rzym, Włochy
- 01.2020 Auditing general hygiene requirements and control procedures based on the HACCP principles developed by food business operators. Better Training For Safer Food- Komisja Europejska, Lizbona, Portugalia
- 07.2021 Training Course on WGS data use: bioinformatics for NGS data mining for typing pathogenic *E. coli*, European Union Reference Laboratory (EURL) for *Escherichia coli*, including VTEC, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Rzym, Włochy (on-line)

4. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

wynikającego z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl ośmiu tematycznie powiązanych artykułów naukowych

Łączna wartość bibliometryczna osiągnięcia naukowego:

IF= 24,874; MNiSW= 437 punktów

4.1 TYTUŁ OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO:

„ANALIZA WYSTĘPOWANIA I CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH PATOGENÓW
WYIZOLOWANYCH Z ŻYWNOŚCI”

4.2 WYKAZ PUBLIKACJI WCHODZĄCYCH W SKŁAD OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO:

1. **Maćkiw E. (autor korespondencyjny)**, Korsak D., Kowalska J., Felix B., Stasiak M., Kucharek K., Antoszevska A., Postupolski J. Genetic diversity of *Listeria monocytogenes* isolated from ready-to-eat food products in retail in Poland. *International Journal of Food Microbiology*. 2021, 358: 109397
(IF: 5,277; MNiSW: 100)
2. **Maćkiw E. (autor korespondencyjny)**, Korsak D., Kowalska J., Felix B., Stasiak M., Kucharek K., Postupolski J. Incidence and genetic variability of *Listeria monocytogenes* isolated from vegetables in Poland. *International Journal of Food Microbiology*. 2021, 339: 109023
(IF: 5,277; MNiSW: 100)
3. **Maćkiw E. (autor korespondencyjny)**, Stasiak M., Kowalska J., Kucharek K., Korsak D., Postupolski J. Occurrence and characteristics of *Listeria monocytogenes* in Ready-to-Eat meat products in Poland. *Journal of Food Protection*. 2020, 83, 6, 1002 – 1009
(IF: 2,077; MNiSW: 70)
4. **Maćkiw E. (autor korespondencyjny)**, Modzelewska M., Mąka Ł., Ścieżyńska H., Pawłowska K., Postupolski J., Korsak D. Antimicrobial resistance profiles of *Listeria monocytogenes* isolated from ready-to-eat products in Poland in 2007-2011. *Food Control*. 2016, 59, 7
(IF: 3,496; MNiSW: 40)
5. **Maćkiw E (autor korespondencyjny)**, Korsak D., Rzewuska K., Tomczuk K., Rożynek E. Antibiotic resistance in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from food in Poland. *Food Control*. 2012, 23, 297-301
(IF: 2,738; MNiSW: 35)
6. Rożynek E., **Maćkiw E.**, Kamińska W., Tomczuk K., Antos-Bielska M., Dzierżanowska-Fangrat K., Korsak D. Mechanisms of resistance in the first *Campylobacter* strains resistant to macrolides isolated from chicken meat in Poland. *Foodborne Pathogens and Disease*. 2013, 10(7), 655-660
(IF: 2,092; MNiSW: 30)

7. **Maćkiw E. (autor korespondencyjny)**, Rzewuska K., Stoś K., Jarosz M., Korsak D. Occurrence of *Campylobacter* spp. in poultry and poultry products for sale on the polish retail market. *Journal of Food Protection*. 2011, 74, 986-989
(IF: 1,937; MNiSW: 30)
8. **Maćkiw E. (autor korespondencyjny)**, Popowski J., Szponar L. Thermotolerant *Campylobacter* spp – Report on Monitoring Studies Performed in 2004 - 2005 in Poland. *Food Control*. 2008, 19, 219-222
(IF: 1,980, MNiSW: 32)

4.3 OMÓWIENIE CELU NAUKOWEGO WW. CYKLU PRAC I OTRZYMANYCH WYNIKÓW

Zanieczyszczenie żywności drobnoustrojami chorobotwórczymi lub produktami ich metabolizmu stanowi realne niebezpieczeństwo wystąpienia zatrucia pokarmowego zagrażającego człowiekowi utratą zdrowia, a w szczególnych przypadkach również życia.

Ze względu na wysoki wskaźnik śmiertelności listerioza stanowi poważny problem zdrowia publicznego. Odpowiedzialne za wywoływanie listeriozy są pałeczki *Listeria monocytogenes* [17]. Badania epidemiologiczne wykazują, że większość przypadków zakażeń u ludzi wywołanych przez *L. monocytogenes* jest spowodowanych spożyciem żywności zanieczyszczonej pierwotnie lub wtórnie tym drobnoustrojem. Obecność tych bakterii w żywności stanowi istotne zagrożenie bezpieczeństwa żywności. Bakterie *L. monocytogenes* posiadają, jako jedne z nielicznych bakterii, zdolność do namnażania się w żywności w warunkach chłodniczych. Przeżywają proces peklowania mięsa i jego dojrzewania. Są odporne na wysokie stężenia chlorku sodu, a także mrożenie. Mogą również przeżywać w produktach spożywczych bogatych w tłuszcze, takich jak sery (głównie sery miękkie). Bakterie *L. monocytogenes* mają zdolność do adhezji i wzrostu w postaci biofilmu, zasiedlając powierzchnie różnych materiałów stosowanych w przemyśle spożywczym, powodując tym samym wtórne zanieczyszczenia żywności. Między innymi z tego powodu bakterie *L. monocytogenes* stwierdzono w krojonych wędlinach, pakowanych próżniowo, wędzonych na zimno rybach, krojonych warzywach i owocach. Niezwykle niebezpieczna jest obecność tych bakterii w żywności gotowej do spożycia (RTE- Ready -To -Eat), zwłaszcza w produktach o

długim okresie przydatności do spożycia [4, 7, 24, 28, 34, 44, 48]. Ze względu na często długi czas inkubacji listeriozy, wynoszący czasem nawet 3 miesiące, pojawiają się trudności z identyfikacją środka spożywczego, będącego źródłem infekcji. Ponad 98% przypadków listeriozy u ludzi wywoływanych jest przez serotypy *L. monocytogenes* 4b, 1/2a, 1/2b i 1/2c, spośród których 1/2a, 1/2b i IVb są najczęściej izolowane z żywności [3, 29, 51]. W ostatnich latach obserwowany jest wzrost liczby listerioz w krajach Unii Europejskiej (UE). W 2019 roku odnotowano w państwach UE 2 674 zachorowań, podczas gdy w 2015 roku potwierdzono 2 183 przypadki listeriozy. Niepokojąca jest również rosnąca liczba zgonów. Wzrost ten między 2018 a 2019 wynosił 31%, przy wskaźniku śmiertelności wynoszącym odpowiednio 15.6% i 17,6% [17]. Także w Polsce obserwowany jest trend wzrostowy liczby listerioz. Dla porównania w 2010 odnotowano 58 przypadków listeriozy, natomiast w 2021 roku 116 zachorowań na listeriozę [35]. W krajach w UE w ostatnim okresie potwierdzono występowanie kilku dużych ognisk listeriozy. Źródłem zachorowań była zanieczyszczona pałeczkami *L. monocytogenes* m.in. mrożona kukurydza, jak również inne mrożone warzywa [14], wędzone na zimno ryby [15], produkty mięsne RTE [16], świeże grzyby enoki [5], czy świeża pakowana sałata [6]. Na całym świecie odnotowuje się coraz większą liczbę szczepów *L. monocytogenes* opornych na środki przeciwdrobnoustrojowe, w tym stosowane w terapii listeriozy u ludzi. Listerioza jest skutecznie leczona antybiotykami β -laktamowymi (np. penicylina lub ampicyliną) samodzielnie, bądź w połączeniu z aminoglikozydem, takim jak gentamycyna. W przypadku pacjentów uczulonych na β -laktamy alternatywnym leczeniem jest połączenie trimetoprimu i sulfonamidu (np. sulfametoksazolu), bądź zastosowanie ryfampicyny, erytromycyny, wankomycyny, linezolidu i karbapenemów (np. meropenemu) [2, 9, 21, 25, 39].

Najczęściej za wywołanie bakteryjnych zatruc i zakażeń pokarmowych u ludzi w krajach Unii Europejskiej odpowiedzialne są pałeczki *Campylobacter* spp. [17]. Zakażenia bakteriami z rodzaju *Campylobacter* stanowią zarówno poważny problem epidemiologiczny jak i ekonomiczny. Szacuje się, że każdego roku w Stanach Zjednoczonych i Europie około 1% populacji ulega infekcjom wywołanym pałeczkami *Campylobacter* [18, 23, 32]. Bateria *Campylobacter* są one szeroko rozpowszechnione w środowisku naturalnym, a ich głównym rezerwuarem jest przewody pokarmowe ptaków i ssaków [23]. Do zakażenia człowieka dochodzi przede wszystkim poprzez żywność pochodzenia zwierzęcego [22, 23, 26]. *Campylobacter* spp. są najczęściej izolowane z mięsa, zwłaszcza drobiowego [11, 19, 45, 46,

51]. Istotne zagrożenie dla zdrowia ludzi występuje, gdy spożywane mięso jest niedogotowane lub niedosmażone. Badania monitoringowe wykonane w krajach Unii Europejskiej w 2019 roku wykazały, iż najwyższy poziom zanieczyszczenia pałeczkami *Campylobacter* występował w mięsie i produktach mięsnych, zwłaszcza świeżym mięsie indyków i brojlerów; na poziomie odpowiednio 33,0% i 29,6%. Natomiast źródła ognisk pokarmowych z udziałem *Campylobacter* spp. powiązane są ze spożyciem wody nieuzdatnionej lub zanieczyszczonej po uzdatnieniu, bądź mleka surowego. W warunkach domowych najczęstszą przyczyną zakażeń *Campylobacter* spp. są tzw. zakażenia krzyżowe, które są rezultatem niewłaściwych nawyków higienicznych. Powstają one w wyniku przeniesienia patogenu zazwyczaj z surowego mięsa (głównie drobiowego) na ręce osoby przygotowującej potrawę lub na sprzęt kuchenny, czy żywność, która nie podlega dalszej obróbce cieplnej [33].

Pałeczki z rodzaju *Campylobacter* wywołują kamylobakteriozę, zakaźną chorobę odzwierzęcą (zoonozę), przebiegającą jako zapalenie żołądkowo-jelitowe lub jelitowe. W 2019 r. według raportu Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) oraz Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Zwalczania Chorób (ECDC) w krajach UE potwierdzono 220 682 przypadki kamylobakterioz, przy czym w Polsce 715 zachorowań [17]. Dużej skali zachorowań sprzyja szerokie rozpowszechnienie pałeczek *Campylobacter* w przyrodzie, także bardzo niska dawka infekcyjna wystarczająca do wywołania pełnoobjawowego zakażenia u ludzi. Najczęściej izolowane z przypadków kamylobakterioz u ludzi są *C. jejuni* – 90-95% przypadków zakażeń i *C. coli* – 5-10%. Bardzo rzadko izolowane są gatunki *C. lari* i *C. upsaliensis* – 0-2% przypadków. Zachorowania spowodowane przez pałeczki *Campylobacter* należą do chorób samoograniczających się i zwykle wymagają tylko leczenia objawowego, tj. nawadniania i przywrócenia równowagi w gospodarce elektrolitowej pacjenta. W zakażeniach pałeczkami *Campylobacter* objawiających się ostrą, krwawą biegunką, utrzymującą się dłużej niż tydzień, z wysoką gorączką, wskazane jest zastosowanie antybiotykoterapii [18]. Za lek z wyboru w leczeniu kamylobakteriozy, uznawana jest erytromycyna, ze względu na łatwość użycia, niski poziom toksyczności oraz wysoką skuteczność. Natomiast w przypadku stwierdzonych stanów zapalnych jelit bez identyfikacji czynnika etiologicznego powodującego chorobę stosuje się również fluorochinolony, będące antybiotykami o szerokim spektrum działania. Alternatywnie, w leczeniu ogólnoustrojowych infekcji wywołanych przez *Campylobacter* spp. można stosować

tetracyklinę i gentamycynę [42, 43].

Celem cyklu publikacji dotyczących *L. monocytogenes* było oszacowanie występowania tego patogenu w żywności dostępnej w handlu detalicznym w Polsce, a także jego charakterystyka uwzględniająca antybiotykooporność i wirulencję.

Publikacja:

Maćkiw E. (autor korespondencyjny), Korsak D., Kowalska J., Felix B., Stasiak M., Kucharek K., Antoszewska A., Postupolski J. Genetic diversity of *Listeria monocytogenes* isolated from ready-to-eat food products in retail in Poland. *International Journal of Food Microbiology*. 2021; 358: 109397.

W pracy przedstawiono charakterystykę szczepów *L. monocytogenes* izolowanych w ramach urzędowej kontroli żywności i monitoringu w Polsce w latach 2017–2019 przez Państwową Inspekcję Sanitarną. Do badań łącznie pobrano 60 928 produktów spożywczych gotowych do spożycia (RTE). Liczba próbek zanieczyszczonych pałeczkami *L. monocytogenes* wyniosła 67 (0,1%). W ramach zaplanowanych badań wykonano reidentyfikację izolatów *L. monocytogenes* oraz wykonano genotypowanie metodą multipleks PCR wg Doumitha i in. [13] i D’Agostino i in. [12]. Przeprowadzone badania wykazały, iż największy odsetek *L. monocytogenes* należał do molekularnej serogrupy IVb; 4ab-4b-4d-4e (51%), a następnie do IIa; 1/2a-3a (42%), podczas gdy IIc; 1/2c-3c i IIb; 1/2b-3b-7 stanowiły odpowiednio 6% i 1% izolatów. Molekularna serogrupa IVa nie została wykryta. W ramach badań zidentyfikowano wybrane czynniki zjadliwości, w tym obecność genów *inlA*, *inlC* i *inlJ* kodujących internaliny A, C, J, odpowiedzialnych za inwazję komórek i gen *lmo2672*, którego produkt warunkuje ekspresję regulatora transkryptazy oraz listeriolizynę S (LLS), której ekspresja jest regulowana przez gen *lIsX* [8, 30, 31]. U wszystkich badanych izolatów wykryto geny wirulencji *inlA*, *inlC*, *inlJ* i *lmo2672*, natomiast gen *lIsX* zidentyfikowano jedynie u 11,6% izolatów. Do oceny wrażliwości izolatów *L. monocytogenes* z zastosowaniem metody dyfuzyjno – krążkowej wykorzystano dziesięć środków przeciwdrobnoustrojowych. Wśród badanych izolatów 38,8% było wrażliwych na wszystkie z nich. Wszystkie izolaty były wrażliwe na gentamycynę, wankomycynę, chloramfenikol i tetracyklinę. Jednak większość (61,2%) izolatów było opornych na co najmniej jeden z testowanych środków przeciwdrobnoustrojowych:

penicylinę, ampicylinę, meropenem, erytromycynę, trimetoprim/ sulfametoksazol, amoksycylinę - kwas klawulanowy, ciprofloksacynę, chloramfenikol, gentamycynę, wankomycynę, tetracyklinę i rifampicyna. Wśród nich 22% było opornych na 3 lub więcej antybiotyków należących do różnych grup. Stwierdzono oporność izolatów na ciprofloksacynę (40,3%), rifampicynę (20,9%), sulfametoksazol-trimetoprim (3%), erytromycynę (1,5%), meropenem (25,4%), ampicylinę (17,9%) i penicylinę (4,5%). Pałeczki *L. monocytogenes* poddano genetycznemu typowaniu metodą PFGE (ang. pulsed-field gel electrophoresis); po trawieniu dwoma enzymami restrykcyjnymi *Ascl* i *Apal* oraz rozdziale powstałych fragmentów DNA w zmiennym polu elektrycznym. Metoda PFGE uważana była przez długi czas za „złoty standard” w genotypowaniu pałeczek *L. monocytogenes* [41]. Uzyskane wyniki analizowano z wykorzystaniem programu BioNumerics 6.6. Dystans genetyczny szacowano za pomocą współczynnika korelacji Dice’a, a dendrogramy konstruowano stosując algorytm klasteryzacji metodą średnich połączeń UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean). Wszystkie profile PFGE podzielono na dwie subpopulacje odpowiadające liniom filogenetycznym [37]. Linia I zawierała 35 izolatów należących do molekularnej serogrupy IIb i IVb (podobieństwo 73,2%; łączone *Ascl*-*Apal*). Podczas gdy linia II zawierała 32 izolaty z molekularnej serogrupy IIa i IIc zgrupowane z podobieństwem 57,5% (łączone *Ascl*-*Apal*). Analiza PFGE *Apal* i *Ascl* zidentyfikowała 23 różne profile restrykcyjne. U 12 szczepów (18%) potwierdzono występowanie unikalnych profili PFGE (1, 5, 6, 8, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 21, 23). W ramach przeprowadzonych analiz dokonano również porównania z profilami PFGE szczepów wyizolowanych z warzyw z naszych wcześniejszych badań. Do sekwencjonowania i analizy genomowej wybrano 32 izolaty *L. monocytogenes*. Do badania pobrano jeden szczep z tej samej matrycy żywnościowej, o tym samym serotypie, wyizolowany w tym samym roku. W wyniku badania szczepy zaklasyfikowano do 12 kompleksów klonalnych (CC) CC2, CC3, CC6, CC8, CC9, CC11, CC20, CC37, CC101, CC121, CC155, CC193. Powyższe kompleksy klonalne należą do najczęściej identyfikowanych w Europie [38]. Dodatkowo w pracy dokonano wspólnej analizy 32 genomów *L. monocytogenes* i 119 dostępnych sekwencji genomów *L. monocytogenes*, w tym 60 szczepów wyizolowanych w latach 2010–2011 w Polsce z produktów spożywczych RTE, głównie ryb [38]; 11 szczepów wyizolowanych z produktów roślinnych w Polsce w latach 2016–2019; oraz 48 genomów szczepów wyizolowanych z przypadków klinicznych w Polsce w latach 2011–2013 [27]. Porównanie cgMLST 151 szczepów wykazało ich dużą

różnorodność. Zidentyfikowano trzy klastry (mniej niż 7 AD - allelic differences), w których znajdowały się zarówno szczepy kliniczne, jak i szczepy izolowane z produktów RTE z dwóch różnych zakładów przetwórczych. Uzyskane wyniki badań wskazują na dużą cyrkulację szczepów spokrewnionych i wskazują na produkty spożywcze RTE jako potencjalne źródło listeriozy u ludzi.

Publikacja:

Maćkiw E. (autor korespondencyjny), Korsak D., Kowalska J., Felix B., Stasiak M., Kucharek K., Postupolski J. Incidence and genetic variability of *Listeria monocytogenes* isolated from vegetables in Poland. *International Journal of Food Microbiology*. 2021, 339, 109023.

W pracy przeanalizowano występowanie *L. monocytogenes* w próbkach pobieranych w latach 2016–2019 w ramach urzędowej kontroli i monitoringu na terenie całego kraju przez Państwową Inspekcję Sanitarną. W wymienionym okresie przebadano łącznie 8 712 próbek świeżych i mrożonych produktów warzywnych, w tym produkty gotowe do spożycia RTE. Analiza występowania *L. monocytogenes* w produktach warzywnych potwierdziła poziom zanieczyszczenia na poziomie 0,56%. Bakterie *L. monocytogenes* wyizolowano z 49 próbek żywności. W ramach zaplanowanych badań dokonano reidentyfikacji wyizolowanych szczepów *L. monocytogenes* oraz genotypowania metodą multipleks PCR. Przeprowadzone badania wykazały, iż najczęściej identyfikowaną molekularną serogrupą była IIa; 1/2a-3a (32/49; 65%), w dalszej kolejności IVb; 4ab-4b-4d-4e (16/49, 33%) i IIb; 1/2b-3b-7 (1/49; 2%). Przeprowadzone badania wykazały obecność genów *inlA*, *inlC* i *lmo2672* we wszystkich izolatach *L. monocytogenes*, genu *inlJ* u 82%, natomiast genu *lIsX* u 22% izolatów. Ocenę wrażliwości *L. monocytogenes* na substancje przeciwbakteryjne *L. monocytogenes* przeprowadzono metodą dyfuzyjną - krążkową, a następnie z zastosowaniem E-testów. Wykonane analizy potwierdziły, że wszystkie szczepy były wrażliwe na jedenaście wybranych środków przeciwdrobnoustrojowych, w tym penicylinę, ampicylinę, meropenem, erytromycynę, sulfametoksazol - trimetoprim, amoksycylinę - kwas klawulanowy, ciprofloksacynę, chloramfenikol, gentamycynę, wankomycynę i tetracyklinę. Pokrewieństwo molekularne szczepów izolowanych z świeżych i mrożonych produktów warzywnych

określono metodą PFGE. W wyniku połączonej analizy z użyciem dwóch enzymów *Ascl* i *Apal* uzyskano 18 różnych profili restrykcyjnych. Wśród analizowanych szczepów, 9 wykazywało unikalne profile PFGE (pulsotypy 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17). 40 szczepów należało do pulsotypów wspólnych dla innych szczepów [pulsotyp 1 (7 szczepów), 2 (2 szczepy), 3 (3 szczepy), 6 (5 szczepów), 12 (2 szczepy), 13 (2 szczepy), 14 (4 szczepy), 15 (5 szczepów), 18 (10 szczepów)]. Wykonano również sekwencjonowanie całych genomów dla 11 wybranych szczepów *L. monocytogenes*. Do badania pobrano jeden szczep z tej samej matrycy, o tym samym serotypie, wyizolowany w tym samym roku. Na podstawie analizy cgMLST, wśród izolatów *L. monocytogenes* określono 11 typów sekwencyjnych (ST) zgrupowanych w 9 kompleksach klonalnych (CC): ST2, ST145 (CC2), ST6 (CC6), ST8, ST16 (CC8), ST91 (CC14), ST21 (CC21), ST101 (CC101), ST155 (CC155), ST412 (CC412), ST394 (CC415). Wśród 11 typów sekwencyjnych, znajdował się również ST6 wyizolowany z mrożonej słodkiej kukurydzy, który powiązany był z międzynarodowym ogniskiem listeriozy z 2018 roku [14]. Uzyskane wyniki pokazały dużą różnorodność *L. monocytogenes* izolowanych z produktów roślinnych w Polsce.

Publikacja:

Maćkiw E. (autor korespondencyjny), Stasiak M., Kowalska J., Kucharek K., Korsak D., Postupolski J. Occurrence and characteristics of *Listeria monocytogenes* in Ready-to-Eat meat products in Poland. *Journal of Food Protection*. 2020, 83, 6, 1002 – 1009.

W pracy przedstawiono charakterystykę szczepów *L. monocytogenes* izolowanych spośród 184 439 próbek żywności przebadanych w latach 2006-2013 w ramach planu urzędowej kontroli i monitoringu żywności przez Państwową Inspekcję Sanitarną. Poziom zanieczyszczenia pałeczkami *L. monocytogenes* produktów gotowych do spożycia (RTE) wyniósł 0,3%. Istotną grupę produktów spożywczych stanowiły mięsne produkty RTE. Wykonane badania wykazały, iż ta grupa stanowiła 40% wszystkich niespełniających kryteria próbek żywności. Z produktów mięsnych RTE, tj. mięsa, wędlin i wyrobów garmażeryjnych z mięsem wyizolowano łącznie 70 szczepów *L. monocytogenes*. W ramach zaplanowanych badań dokonano reidentyfikacji izolatów oraz określono molekularne serogrupy w oparciu o metodę multipleks PCR. Większość badanych izolatów (51%) należała do molekularnej serogrupy IIa; 1/2a-3a, a następnie IIc; 1/2c-3c (21%), IIb; 1/2b-3b-7 (14%) i IVb; 4ab-4b-4d-4e (13%). Wśród badanych izolatów nie zidentyfikowano molekularnej serogrupy IVa; 4a-4c.

W celu oceny potencjalnego zagrożenia dla zdrowia publicznego, izolaty *L. monocytogenes* badano pod kątem obecności wybranych genów wirulencji. Przeprowadzone badania wykazały obecność genów *inIA*, *inIC*, *inIJ* oraz genu *Imo2672* u wszystkich badanych *L. monocytogenes*. Gen *lIsX* wykryto u 12 (17%) z 70 badanych izolatów. Badanie oporności *L. monocytogenes* na substancje przeciwbakteryjne przeprowadzone metodą dyfuzyjną - krążkową potwierdziło, iż 83% izolatów wykazywało oporność na ampicylinę, a także 6% na amoksycylinę - kwas klawulanowy. Natomiast wszystkie izolaty *L. monocytogenes* były wrażliwe na chloramfenikol, gentamycynę, ciprofloksacynę, meropenem, sulfametoksazolotrimetoprim, tetracyklinę i erytromycynę. Praca ta stanowiła istotny wkład do oceny bezpieczeństwa mikrobiologicznego produktów mięsnych RTE, w aspekcie zarówno zanieczyszczeń bakteriami *L. monocytogenes*, a jak również charakterystyki izolatów uwzględniającej oporność na substancje przeciwdrobnoustrojowe.

Publikacja:

Maćkiw E. (autor korespondencyjny), Modzelewska M., Mąka Ł., Ścieżyńska H., Pawłowska K., Postupolski J., Korsak D. Antimicrobial resistance profiles of *Listeria monocytogenes* isolated from ready-to-eat products in Poland in 2007-2011. *Food Control*. 2016, 59, 7-11.

W przedstawionej pracy omówiono występowanie *L. monocytogenes* w próbkach żywności gotowej do spożycia pobieranych w ramach urzędowej kontroli i monitoringu żywności w latach 2007-2011 przez Państwową Inspekcję Sanitarną. Łącznie przebadanych zostało w Polsce 144 555 próbek żywności gotowej do spożycia, w tym 20 304 próbek wyrobów garmażeryjnych (bez udziału mięsa) oraz 27 175 próbek ciast. Obecność *L. monocytogenes* została potwierdzona w 0,4% wyrobów garmażeryjnych (bez udziału mięsa) oraz 0,7% próbek ciast. W ramach zaplanowanych badań dokonano reidentyfikacji oraz scharakteryzowano 105 izolatów *L. monocytogenes* pozyskanych z produktów RTE. Typowanie pałeczek *L. monocytogenes* metodą multiplex PCR pozwoliło na identyfikację molekularnych serogrup. Wykonane badania wykazały, iż najczęściej występującą wśród izolatów *L. monocytogenes* pozyskanych z produktów RTE, serogrupą molekularną była IVb; 4ab-4b, 4d-4e (31,4%), 21,9% do IIa; 1/2a-3a i 24,8% do IIb; 1/2b-3b-7. Natomiast występowanie IIc; 1/2c-3c było stosunkowo rzadkie w RTE (2,9%). Wysoki odsetek izolatów należących do serogrup IVb i II

wśród artykułów żywnościowych gotowych do spożycia może wskazywać na potencjalne zagrożenie dla zdrowia publicznego. Izolaty *L. monocytogenes* przebadano pod kątem oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe. Analiza oporności przeprowadzona metodą dyfuzyjną - krążkową wykazała, że dziesięć z badanych szczepów (9,5%) było opornych na ampicylinę. Obecność bakterii *L. monocytogenes* w żywności RTE, w tym opornych na ampicylinę, może stanowić realne zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności i zdrowia ludzi.

PODSUMOWANIE

Przedstawiony cykl artykułów dotyczący analizy występowania *L. monocytogenes* w produktach spożywczych dostępnych w handlu detalicznym ma duże znaczenie w oszacowaniu wpływu tego drobnoustroju na bezpieczeństwo żywności oraz dla oceny narażenia ludzi w Polsce. Badania stanowią także cenne źródło informacji dotyczących charakterystyki szczepów *L. monocytogenes*.

Na podstawie uzyskanych wyników badań, zawartych w publikacjach składających się na prezentowane osiągnięcie naukowe, można wyciągnąć następujące wnioski:

- prowadzone badania były pierwszymi kompleksowymi analizami występowania pałeczek *L. monocytogenes* w dużej i zróżnicowanej grupie produktów spożywczych dostępnych w obrocie detalicznym, w tym w żywności gotowej do spożycia; badania pozwoliły na stworzenie unikalnej kolekcji szczepów wyizolowanych z żywności,
- wykazano niski stopień zanieczyszczenia żywności bakteriami *L. monocytogenes*, który może jednak stanowić potencjalnie zagrożenie dla zdrowia ludzi,
- wykazano, że wśród *L. monocytogenes* izolowanych z żywności większość należy do molekularnej serogrupy IVb i IIa,
- wykazano, że *L. monocytogenes* izolowane z żywności są odporne na substancje przeciwdrobnoustrojowe, w tym ampicylinę, a szczególne niepokojące jest występowanie szczepów wielolekoopornych,
- wykazano, obecność genów *inIA*, *inIC* i *inIJ* i genu *Imo2672* u wszystkich badanych szczepów *L. monocytogenes*,

- wykazano, że badane szczepy *L. monocytogenes* izolowane z produktów spożywczych gotowych do spożycia należą do kompleksów klonalnych najczęściej identyfikowanych w krajach europejskich,
- wykazano, iż niektóre szczepy *L. monocytogenes* pochodzące z żywności gotowej do spożycia są blisko spokrewnione z izolatami klinicznymi izolowanymi w Polsce. Może to wskazywać, że produkty spożywcze stanowią źródło zakażeń u ludzi.

Celem cyklu publikacji było oszacowanie częstości występowania termotolerancyjnych gatunków z rodzaju *Campylobacter* w różnych produktach pochodzenia zwierzęcego znajdujących się w sprzedaży detalicznej w Polsce, a także charakterystyka uwzględniająca antybiotykoodporność i analizę molekularnych mechanizmów oporności.

Publikacja:

Maćkiw E. (autor korespondencyjny), Korsak D., Rzewuska K., Tomczuk K., Rozynek E. Antibiotic resistance in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from food in Poland. Food Control. 2012, 23, 297-301.

Campylobacter spp. objęte badaniem wyizolowane zostały z próbek pobieranych od stycznia 2008 do grudnia 2009 roku z handlu detalicznego w Polsce. W ramach zaplanowanych badań przebadano łącznie 218 próbek, w tym 161 próbek mięsa kurczaka i 57 próbek podrobów z kurczaka. Badania prowadzono zgodnie z normą PN-EN ISO 10272-1:2006. Dodatkowo wykonano potwierdzenia identyfikacji gatunkowej metodą multipleks PCR [36]. W wyniku przeprowadzonych analiz wykazano obecność termotolerancyjnych bakterii *Campylobacter* spp. w 143 próbkach, czyli w 65,6% całkowitej liczby próbek objętych badaniem. Identyfikacja gatunkowa potwierdziła, iż gatunkiem najczęściej występującym był *Campylobacter coli*, jego obecność stwierdzono w 108 próbkach, stanowiąc 75,5% wszystkich przebadanych próbek. Natomiast występowanie *Campylobacter jejuni* potwierdzono w 35 próbkach (24,5%). Do oceny oporności izolatów *Campylobacter* na fluorochinolony (ciprofloksacynę), makrolidy (erytromycynę), tetracykliny (tetracyklinę) i aminoglikozydy (gentamycynę) wykorzystano metodę dyfuzyjno – krążkową. Przeprowadzone badania wykazały, iż 127 (88,8%) izolatów *Campylobacter* było opornych na co najmniej jeden środek przeciwdrobnoustrojowy.

Ponadto wśród badanych izolatów 10 (7,0%) było opornych na co najmniej trzy antybiotyki. Przeprowadzone badania fenotypowe wykazały największy odsetek oporności w odniesieniu do ciprofloksacyny wynoszący 100% dla *C. jejuni* i 97,2% dla *C. coli*. Odsetek izolatów opornych na tetracykliny stanowił ogółem 64,3%, w tym 62% dla *C. coli* i 71,4% dla *C. jejuni*. Badania fenotypowe wykazały niski poziom oporności na gentamycynę i erytromycynę. Badanie 143 szczepów *Campylobacter* spp. wykazało, że 9 szczepów (6,3%), w tym 5 *C. coli* (4,6%) i 4 *C. jejuni* (11,4%) było opornych na gentamycynę, natomiast 14 szczepów (9,8%), w tym 10 *C. coli* (9,3%) i 4 *C. jejuni* (11,4%) było opornych na erytromycynę. W ramach zaplanowanych badań przeprowadzono analizę molekularnych mechanizmów oporności metodą multipleks PCR [1, 20, 49, 50]. Wyniki analiz fenotypowych i genetycznych oporności pałeczek *Campylobacter* na ciprofloksacynę były w pełni zgodne. Przeprowadzone badania genotypowe wykazały, że oporność na ciprofloksacynę była wynikiem punktowej mutacji w kodonie 86 w tzw. regionie QRDR (ang. quinolone resistance determining region) znajdującego się w obrębie podjednostki A topoisomerazy II (gyrazy). Następstwem tej mutacji była zmiana sekwencji treoniny na izoleucynę i powstanie zmienionego białka, które nie było w stanie przyłączyć chemioterapeutyku [43]. Analiza molekularnych mechanizmów oporności na tetracyklinę wykazała, że wszystkie szczepy odporne posiadały gen *tet* (*O*) odpowiedzialny za syntezę białka Tet(*O*), należącego do białek chroniących rybosom. Zdolność białka Tet(*O*) do usunięcia tetracykliny z miejsca wiązania na rybosomie jest ściśle uwarunkowana obecnością GTP. Białko Tet(*O*) nadaje oporność na tetracykliny przez usunięcie tetracykliny z rybosomu i tym samym uwalnia rybosom od hamującego wpływu antybiotyku, także *aa-tRNA* (tRNA z grupą aminoacylową) może wiązać się z miejscem A na rybosomie i synteza białek może być kontynuowana [43]. W wyniku przeprowadzonych badań genotypowych oporności na erytromycynę zidentyfikowano mutacje w pozycji 2074 i 2075 w genie kodującym podjednostkę V23S rRNA. Zaobserwowano mutację w pozycji 2075G w genie kodującym podjednostkę V23S rRNA u 2 izolatów *C. coli*, a także mutację w pozycji 2074G w genie kodującym podjednostkę V23S rRNA u 2 izolatów *C. coli*. Najczęściej występującą mutacją jest tranzycja A → G w pozycji 2075. Natomiast mutacja A → C lub A → G w pozycji 2074 oraz podwójna tranzycja A → C i A → G opisana została u nielicznych szczepów *Campylobacter* opornych na erytromycynę [43].

Publikacja:

Rożynek E., **Maćkiw E.**, Kamińska W., Tomczuk K., Antos-Bielska M., Dzierżanowska-Fangrat K., Korsak D. Mechanisms of resistance in the first *Campylobacter* strains resistant to macrolides isolated from chicken meat in Poland. *Foodborne Pathogens and Disease*. 2013, 10(7), 655-660.

Celem tej pracy była analiza molekularnych mechanizmów oporności na makrolidy *C. jejuni* i *C. coli* izolowanych z surowego mięsa i podrobów kurcząt w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem genu *23S rRNA*, genów *rplD* i *rplV* oraz operonu *cmeABC* (pompa *cmeABC* efflux). W latach 2006 – 2009 zaplanowano pobranie na terenie Warszawy 297 próbek żywności. W ramach badań pobrano 240 próbek surowego mięsa kurcząt (skrzydełka, nogi, korpusy, filety, mięso mielone) oraz 57 próbek podrobów (wątroby, serca, żołądki). Badania przeprowadzono zgodnie z normą PN- EN ISO 10272-1:2006. Dodatkowo wykonano identyfikację gatunkową metodą multipleks PCR [36]. Przeprowadzone badania wykazały obecność *Campylobacter* spp. w 211 próbkach żywności (159 *C. coli* i 52 *C. jejuni*). Badanie wrażliwości na erytromycynę przeprowadzono przy użyciu metody dyfuzyjno-krażkowej. Następnie dla izolatów uznanych za odporne na erytromycynę wykonywano badania wrażliwości na erytromycynę, tetracyklinę i ciprofloksacynę metodą gradientowo-dyfuzyjną z wykorzystaniem E-testów. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że 10 izolatów *Campylobacter* (4,7%) wykazało fenotypową oporność na erytromycynę. Szczepy te zostały zidentyfikowane jako *C. coli*. Wartości MIC erytromycyny wszystkich opornych izolatów wynosiły ≥ 256 $\mu\text{g/ml}$. Wartości MIC wobec czterech izolatów *C. coli* wrażliwych na erytromycynę wahały się od 0,5 do 4 $\mu\text{g/ml}$. Oprócz oporności na makrolidy osiem *C. coli* było również opornych na tetracyklinę i ciprofloksacynę. Dwa izolaty *Campylobacter* były odporne na ciprofloksacynę, przy równoczesnej wrażliwości na tetracyklinę. Do wykrywania mutacji *23S rRNA* u 10 szczepów *C. coli* fenotypowo opornych na erytromycynę zastosowano polimorfizm długości fragmentów restrykcyjnych PCR i bezpośrednie sekwencjonowanie [47]. Przeprowadzona analiza sekwencji nukleotydowej wykazała obecność dwóch punktowych mutacji pozycji 2074 i 2075. U ośmiu z dziesięciu izolatów *C. coli* zidentyfikowano tranzycję z adeniny do guaniny A \rightarrow G w pozycji 2075, natomiast w 2 izolatach w pozycji 2074. Analiza sekwencji wykazała, że mutacje były obecne we wszystkich trzech kopiach genu *23S rRNA*. U izolatów opornych poza wyżej opisaną mutacją, modyfikacji

mogą ulegać również białka rybosomalne L4 i L22 wchodzące w skład podjednostki 50S rybosomu. Tę modyfikację w pracy analizowano zgodnie z metodyką opisaną przez Corcoran i in. [10]. W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że żaden z izolatów *Campylobacter* opornych na erytromycynę nie posiadał modyfikacji w L4, natomiast zidentyfikowano substytucje w L22: A103V (trzy izolaty), T109A (cztery izolaty) i V129A (dwa izolaty). Mutacje T109A i A103V wykryto również w jednym z badanych izolatów wrażliwych na erytromycynę. W celu zbadania mechanizmu oporności na erytromycynę, wynikającego z czynnego usuwania z komórki przy pomocy systemu białek CmeABC (ang. *Campylobacter multidrug efflux*) u badanych szczepów przeanalizowano zmiany w genie *cmeR* i regionie międzygenowym *cmeR-cmeA*. Mutacje w genie *cmeR*, kodującym represor transkrypcji operonu *cmeABC* lub w regionie międzygenowym, prowadzą do nadekspresji genów operonu *cmeABC*. U dziewięciu izolatów opornych region międzygenowy *cmeR-cmeA* był zlokalizowany od 50 do 35 nukleotydów powyżej genu *cmeA* (konsensus sekwencji: TGTAATAAATATTACA). Jednak u jednego opornego izolatu wystąpiła delecja jednego nukleotydu między dwoma miejscami w regionie promotorowym *cmeABC*. W ramach zaplanowanych badań określano pokrewieństwo genetyczne izolatów *Campylobacter* spp. odpornych na erytromycynę. Analiza molekularna wykonana z zastosowaniem elektroforezy w zmiennym polu elektrycznym (PFGE) zgodnie z metodyką Ribot i in. [40], wykazała występowanie dziewięciu różnych profili restrykcyjnych. Dwa szczepy miały identyczne profile restrykcyjne i były wyizolowane z surowców pochodzących od jednego producenta. Natomiast dwa inne szczepy wykazały wysokie (> 90%) podobieństwo genetyczne i były wyizolowane z surowców pochodzących od różnych producentów. Szczepy te zostały zaklasyfikowane do tej samej grupy klonalnej.

Publikacja:

Maćkiw E. (autor korespondencyjny), Rzewuska K., Korsak D., Stoś K., Jarosz M. The occurrence of *Campylobacter* in poultry and poultry products for sale on the Polish retail market. *Journal of Food Protection*. 2011, 74(6): 986-989.

W latach 2007-2008 przeprowadzono badania monitoringowe w kierunku wykrywania termotolerancyjnych *Campylobacter* spp. w produktach spożywczych dostępnych w handlu

detalicznym w Polsce. Próbkę do badań były pobrane zgodnie z opracowanym planem urzędowej kontroli i monitoringu we wszystkich 16 województwach. Pobrano łącznie 912 próbek żywności. W 2007 roku było to 193 próbek surowego mięsa oraz 173 próbki gotowych produktów do spożycia, tj. wędzonego kurczaka, kurczaka pieczonego na rożnie, pasztetów i wędlin. W 2008 roku pobrano 250 próbek surowego mięsa, 146 próbek podrobów oraz 150 próbek produktów gotowych do spożycia. Badania zostały przeprowadzone w Instytucie Żywności i Żywienia oraz laboratoriach Państwowej Inspekcji Sanitarnej zgodnie z normą EN ISO 10272-1: 2006. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu rozkładu chi-kwadrat ($P \leq 0,05$), z wykorzystaniem oprogramowania Statistica wersja 6 (Statsoft, Inc., Tulsa, OK). W wyniku przeprowadzonych badań wykazano obecność *Campylobacter spp.* w 32,9% wszystkich próbek. Stwierdzono różnice w poziomie zanieczyszczeń pałeczkami *Campylobacter* między grupami: skrzydełka, udka i korpusy (65,5% próbek dodatnich), filety drobiowe (60,0%) i surowe mielone mięso (15,1%). Odsetek próbek pozytywnych w kierunku *Campylobacter spp.* w grupie mięso mielone był istotnie niższy w porównaniu do innych surowych produktów z kurczaka ($P < 0,05$). W przeprowadzonym badaniu monitoringowym w próbkach surowych podrobów drobiowych, bakterie *Campylobacter spp.* wykryto w 69 ze 146 badanych próbek (47,3%). Spośród tej grupy najczęściej zanieczyszczenie tymi bakteriami były: żołądki (72,1%), serca (48,5%) i wątróbki (31,4%). W ramach zaplanowanych badań przebadano łącznie 323 produktów drobiowych gotowych do spożycia, w tym 150 kurczaków pieczonych na rożnie, 56 wędzonych kurczaków, 117 pasztetów i wędlin. *Campylobacter spp.* zostały stwierdzone w 1,2% próbek drobiowych produktów gotowych do spożycia RTE. Nie wykryto *Campylobacter* w żadnej z 206 próbek z kurczaka pieczonego i wędzonego na rożnie. Obecność *Campylobacter spp.* stwierdzono natomiast w dwóch próbkach pasztetu. Przeprowadzone badania pozwoliły na uzyskanie szczegółowych informacji o występowaniu termotolerancyjnych *Campylobacter spp.* w żywności dostępnej handlu detalicznym w Polsce. Wykazano, że najczęściej skażone pałeczkami *Campylobacter spp.* było surowe mięso drobiowe i podroby.

Publikacja:

Maćkiw E. (autor korespondencyjny), Popowski J., Szponar L. Thermotolerant *Campylobacter spp.* – Report on Monitoring Studies Performed in 2004 - 2005 in Poland. Food Control. 2008, 19, 219-222.

W latach 2004–2005 prowadzono pierwsze ogólnokrajowe badania monitoringowe mające na celu oszacowanie stopnia zanieczyszczenia pałeczkami *Campylobacter* tuszek drobiowych dostępnych w handlu detalicznym. W ramach zaplanowanych badań urzędowej kontroli i monitoringu zostało pobranych przez Państwową Inspekcję Sanitarną 625 próbek, w 2004 roku 385 próbek, natomiast w 2005 roku 240 próbek. Badania zostały wykonywane zgodnie z normą PN ISO 10 272: 2002. Po zakończeniu badań uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej uwzględniającej przedział ufności $(\alpha-1) = 0,95$. Badania monitoringowe przeprowadzone w Polsce w 2004 roku wykazały, że spośród 385 próbek tuszek drobiowych w 283 stwierdzono obecność *Campylobacter spp.*, co stanowiło $74 \pm 4,4\%$ wszystkich przebadanych próbek. Wyniki badań monitoringowych w 2005 roku były bardzo zbliżone do wyników z roku poprzedniego ($75,4\% \pm 5,5\%$). Zaobserwowano istotne różnice w poziomie zanieczyszczeń tuszek drobiowych bakteriami *Campylobacter spp.* w województwach, w których prowadzono badania monitoringowe. Przeprowadzone badanie miało na celu uzyskanie brakujących informacji na temat częstości występowania tych bakterii w żywności dostępnej w handlu detalicznym w Polsce. Uzyskane wyniki wskazywały na wysoki poziom zanieczyszczenia pałeczkami *Campylobacter* tuszek drobiowych, dlatego uzasadnione było kontynuowanie badań w kolejnych latach także z rozszerzeniem badanych grup żywności.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania były pierwszymi analizami dotyczącymi oszacowania częstości występowania termotolerancyjnych gatunków z rodzaju *Campylobacter* w różnych produktach pochodzenia zwierzęcego znajdujących się w sprzedaży detalicznej w Polsce. Badania stanowią także cenne źródło informacji dotyczących charakterystyki szczepów *Campylobacter spp.*, w tym fenotypów oporności na środki przeciwbakteryjne oraz poznanie ich molekularnego podłoża. W wyniku przeprowadzonych badań:

- wykazano wysoki stopień zanieczyszczenia pałeczkami *Campylobacter spp.* surowego mięsa drobiowego znajdującego się w sprzedaży detalicznej, co może powodować potencjalnie duże zagrożenie dla zdrowia ludzi,
- stwierdzono występowanie szczepów wielolekoopornych wśród *Campylobacter spp.* izolowanych z produktów żywnościowych znajdujących się w sprzedaży detalicznej,

- wykazano wysoką oporność na ciprofloksacynę i tetracyklinę szczepów *Campylobacter* spp. izolowanych z produktów drobiowych znajdujących się w sprzedaży detalicznej,
- analiza molekularnych mechanizmów oporności na tetracyklinę wykazała, że wszystkie szczepy odporne posiadały gen *tet (O)*,
- wykazano, że oporność na ciprofloksacynę była wynikiem punktowej mutacji w kodonie 86 w tzw. regionie QRDR (ang. quinolone resistance determining region) znajdującego się w obrębie podjednostki A topoisomerazy II (gyrazy),
- wykazano, że wysoki poziom oporności na erytromycynę szczepów *Campylobacter* izolowanych z żywności spowodowany był głównie tranzycją z adeniny do guaniny (A→G) w pozycjach 2075 i 2074.

Uzyskane wyniki badań potwierdzają potrzebę dalszego monitorowania występowania bakterii z rodzaju *Campylobacter* w żywności.

BIBLIOGRAFIA

1. Alonso R., Mateo E., Churrua E., Martinez I., Girbau C., Fernández-Astorga A. MAMA-PCR assay for the detection of point mutations associated with high-level erythromycin resistance in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* strains. *Journal of Microbiological Methods*. 2005, 63, 99-103.
2. Baquero F., Lanza V.F., Duval M., Coque T.M. Ecogenetics of antibiotic resistance in *Listeria monocytogenes*. *Molecular Microbiology*. 2020. 113, 570–579.
3. Borucki M.K., Call D.R. *Listeria monocytogenes* serotype identification by PCR. *Journal of Clinical Microbiology*. 2003, 41: 5537–5540.
4. Campos J., Mourao J., Pestana N., Peixe L., Novais C., Antunes P. Microbiological quality of ready-to-eat-salads: an underestimated vehicle of bacteria and clinically relevant antibiotic resistance genes. *International Journal of Food Microbiology*. 2013, 166, 464–470.
5. CDC, Centers for Disease Control and Prevention, 2020. <https://www.cdc.gov/listeria/o-utbreaks/index.html>.
6. CDC, Centers for Disease Control and Prevention, 2021.

<https://www.cdc.gov/listeria/outbreaks/index.html>.

7. Chen M., Chen Y., Wu O., Zhang J., Cheng J., Li F., Zeng H., Lei T., Pang R., Ye O., Bai J., Wang J., Wei X., Zhang Y., Ding Y. Genetic characteristics and virulence of *Listeria monocytogenes* isolated from fresh vegetables in China. *BMC Microbiology*. 2019, 19, 119.
8. Clayton E.M., Hill C., Cotter P.D., Ross R.P. Real-time PCR assay to differentiate listeriolysin S-positive and -negative strains of *Listeria monocytogenes*. *Applied and Environmental Microbiology*. 2011, 77, 163–171.
9. Conter M., D. Paludi E., Zanardi S., Ghidini A., Vergara A., Laneri A. Characterization of antimicrobial resistance of foodborne *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*. 2009, 128:497–500.
10. Corcoran D., Quinn T., Cotter L., Fanning S. An investigation of the molecular mechanisms contributing to high-level erythromycin resistance in *Campylobacter*. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2006, 27, 40–45.
11. Dackowska-Kozon E. Żywność- nośnik *Campylobacter* i przyczyna kampylobacterioz. *Przemysł Spożywczy*. 2007, 11, 35-37.
12. D'Agostino M., Wagner M., Vazquez-Boland J.A., Kuchta T., Karpiskova R., Hoorfar J., Novella S., Scotti M., Ellison J., Murray A., Fernandes I., Kuhn M., Pazlarova J., Heuvelink A., Cook N. A validated PCR-based method to detect *Listeria monocytogenes* using raw milk as a food model towards an international standard. *Journal of Food Protection*. 2004, 67(8): 1646-55.
13. Doumith M., Buchrieser C., Glaser P., Jacquet C., Martin P. Differentiation of the major *Listeria monocytogenes* serovars by multiplex PCR. *Journal of Clinical Microbiology*. 2004, 42, 3819–3822.
14. EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). Multi-country outbreak of *Listeria monocytogenes* serogroup IVb, multi-locus sequence type 6, infections linked to frozen corn and possibly to other frozen vegetables—first update. In: EFSA Supporting Publication 2018: EN-1448, p. 22.
15. EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). Multi-country outbreak of *Listeria monocytogenes* clonal complex 8 infections linked to consumption of cold-smoked fish products 4 June

- Stockholm and Parma: 2019a, ECDC/EFSA; 201.
16. EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). Multi-country outbreak of *Listeria monocytogenes* sequence type 6 infections linked to ready-to-eat meat products – 25 November 20. 2019b.
 17. EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). The European Union one health 2019 zoonoses report. EFSA Journal. 2021, 19 (2) (6406, 286).
 18. Epps S.V., Harvey R.B., Hume M.E., Phillips T.D., Anderson R.C., Nisbet D.J. Foodborne *Campylobacter*: infections, metabolism, pathogenesis and reservoirs. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2013, 10(12): 6292–304.
 19. Ghafir Y., China B., Dierick K., De Zutter L., Daube G. A seven-year survey of *Campylobacter* contamination in meat at different production stages in Belgium. International Journal of Food Microbiology. 2007, 116: 111-120
 20. Gibreel A., Tracz D.M., Nonaka L., Ngo T.M., Connell S.R., Taylor D.E. Incidence of antibiotic resistance in *Campylobacter jejuni* isolated in Alberta, Canada, from 1999 to 2002, with special reference to tet(O)-mediated tetracycline resistance. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2004, 48, 3442-3450.
 21. Hof H. Therapeutic option. FEMS Immunology and Medical Microbiology. 2003, 35:203–205.
 22. Horrocks S.M., Anderson R.C., Nisbet D.J., Ricke S.C. Incidence and ecology of *Campylobacter jejuni* and *coli* in animals. Anaerobe. 2009, 15(1–2): 18–25.
 23. Humphrey T., O'Brien S., Madsen M. *Campylobacters* as zoonotic pathogens: a food production perspective. International Journal of Food Microbiology. 2007, 117:237–257.
 24. Iannetti L., Acciari V.A., Antoci S., Addante N., Bardasi L., Bilei S., Calistri P., Cito F., Cogoni P., D'Aurelio R., Decastelli L., Iannetti S., Iannitto G., Marino A.M.F., Muliari R., Neri D., Perilli M., Pomilio F., Prencipe V.A., Proroga P., Santarelli G.A., Sericola M., Torresi M., Migliorati G. *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods in Italy: prevalence of contamination at retail and characterization of strains from meat products and cheese. Food Control. 2016, 68, 55–61.
 25. Jamali H., Paydar M., Ismail S., Looi C.Y, Wong W.F., Radmehr B., Abedini A. Prevalence, antimicrobial susceptibility and virulotyping of *Listeria* species and

- Listeria monocytogenes* isolated from open-air fish market. BMC Microbiology. 2015, 15, 144.
26. Keller J.I., Shriver W.G. Prevalence of three campylobacter species, *C. jejuni*, *C. coli*, and *C. lari*, using multilocus sequence typing in wild birds of the Mid-Atlantic region, USA. Journal of Wildlife Diseases. 2014, 50(1):31–41.
 27. Kuch A., Goc A., Belkiewicz K., Filipello V., Ronkiewicz P., Gołębiewska A., Wróbel I., Kiedrowska M., Waśko I., Hryniewicz W. Molecular diversity and antimicrobial susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolates from invasive infections in Poland (1997–2013). Scientific Reports. 2018, 8 (14562), 1–11.
 28. Kramarenko T., Roasto M., Merema K., Kuningas M., Poltsama P., Elias T. *Listeria monocytogenes* prevalence and serotype diversity in various foods. Food Control. 2013, 30, 24–29.
 29. Lee D.Y., Ha J.H., Lee M.K., Cho Y.S. Antimicrobial susceptibility and serotyping of *Listeria monocytogenes* isolated from ready-to-eat seafood and food processing environments in Korea. Food Science and Biotechnology. 2017, 26: 287–291.
 30. Liu D., Ainsworth A.J., Austin F.W., Lawrence M.L. Characterization of virulent and avirulent *Listeria monocytogenes* strains by PCR amplification of putative transcriptional regulator and internalin genes. Journal of Medical Microbiology. 2003, 52, 1065–1070.
 31. Liu D., Lawrence M.L., Austin F.W., Ainsworth A.J. A multiplex PCR for species- and virulence-specific determination of *Listeria monocytogenes*. Journal of Microbiological Methods. 2007, 71, 133–140.
 32. Louis V.R., Gillespie I.A., O'Brien S.J., Russek-Cohen E., Pearson A.D., Colwell R.R. Temperature-Driven *Campylobacter* Seasonality in England and Wales. Applied and Environmental Microbiology. 2005, 71, 85–92.
 33. Lubber P., Brynstad S., Topsch D., Scherer K., Bartelt E. 2006. Quantification of *Campylobacter* species cross-contamination during handling of contaminated fresh chicken parts in kitchens. Applied and Environmental Microbiology. 72, 66–70.
 34. Moravkova M., Verbikova V., Michna V., Babak V., Cahlikova H., Karpiskova R. Kralik P. Detection and quantification of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat vegetables, frozen vegetables and sprouts examined by culture methods and real-time PCR. Journal of Food and Nutrition Research. 2017, 5, 832–837.

35. NIZP PZH- - PIB.2021.http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2021/index_mp.html
36. On S.L., Jordan P.J. Evaluation of 11 PCR assays for species-level identification of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*. *Journal of Clinical Microbiology*. 2003, 41, 330-336.
37. Orsi, R.H., den Bakker, H.C., Wiedmann, M. *Listeria monocytogenes* lineages: Genomics, evolution, ecology, and phenotypic characteristics. *International Journal of Medical Microbiology*. 2011301, 79–96.
38. Painset A., Bjorkman J.T., Kiil K., Guillier L., Mariet J.-F., Felix B., Amar C., Rotariu O., Roussel S., Perez-Reche F., LiSEQ-whole-genome sequencing of a cross-sectional survey of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods and human clinical cases in Europe. *Microbial Genome*. 2019, 5 (2), e000257.
39. Rahimi E., Ameri M., Momtaz H. Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria* species isolated from milk and dairy products in Iran. *Food Control*. 2010, 21: 1448–1452.
40. Ribot E.M., Fitzgerald C., Kubota K., Swaminathan B., Barrett T.J. Rapid pulsed-field gel electrophoresis protocol for subtyping of *Campylobacter jejuni*. *Journal of Clinical Microbiology*. 2001, 39: 1889–1894.
41. Roussel S., Michelon D., Lombard B., Lailier R. Molecular typing of *Listeria monocytogenes* strains isolated from food, feed and animals: state of play and standard operating procedures for pulsed field gel electrophoresis (PFGE) typing, profile interpretation and curation. EFSA supporting publication 2014, 702, 81.
42. Rozynek E., Dzierżanowska-Fangrat K., Szczepańska B., Wardak S., Szych J., Konieczny P., Albrecht P., Dzierżanowska D. Trends in antimicrobial susceptibility of *Campylobacter* isolates in Poland (2000-2007). *Polish Journal of Microbiology*. 2009, 58(2): 111-5.
43. Rzewuska K., Korsak D., Maćkiw E. Oporność bakterii *Campylobacter* sp. na antybiotyki i chemioterapeutyki. *Przegląd Epidemiologiczny*. 2010. 64, 63-68
44. Soni D.K., Singh M., Singh D.V., Dubey S.K. Virulence and genotypic characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from vegetable and soil samples. *BMC Microbiology*. 2014, 14, 241.
45. Strachan N.J.C., MacRae M., Thomson A., Rotariu O., Ogden I.D., Forbes K.J. Source

- attribution, prevalence and enumeration of *Campylobacter* spp. from retail liver. International Journal of Food Microbiology. 2012, 153, 234–236.
46. Suzuki H., Yamamoto S.: *Campylobacter* contamination in retail poultry meats and by-products in the world: a literature survey. The Journal of Veterinary Medical Science. 2009, 71: 255-261.
47. Vacher S., Menard A., Bernard E., Megraud F. PCR restriction fragment length polymorphism analysis for detection of point mutations associated with macrolide resistance in *Campylobacter* sp. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2003, 47:1125–1128.
48. Zhang T., Luo Q., Chen Y., Li T., Wen G., Zhang R., Luo L., Lu Q., Ai D., Wang H., Shao H. Molecular epidemiology, virulence determinants and antimicrobial resistance of *Campylobacter* spreading in retail chicken meat in Central China. Gut Pathogens. 2016, 8:48.
49. Zirnstein G., Li Y., Swaminathan B., Angulo F. Ciprofloxacin resistance in *Campylobacter jejuni* isolates: detection of *gyrA* resistance mutations by mismatch amplification mutation assay PCR and DNA sequence analysis. Journal of Clinical Microbiology. 1999, 37, 3276-3280.
50. Zirnstein G., Helsel L., Li Y., Swaminathan B., Besser, J. Characterization of *gyrA* mutations associated with fluoroquinolone resistance in *Campylobacter coli* by DNA sequence analysis and MAMA PCR. FEMS Microbiology Letters. 2000, 190, 1-7.
51. Zoz F., Grandvalet C., Iaconelli L.E.C., Gervais P., Firmesse O., Guyot S., Beney L. *Listeria monocytogenes* ability to survive desiccation: influence of serotype, origin, virulence, and genotype. International Journal of Food Microbiology. 2017, 248:82–89.

5. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO - BADAWCZYCH.

5.1 POZOSTAŁE PUBLIKACJE:

Uzupełnieniem mojego głównego osiągnięcia naukowego są pozostałe artykuły dotyczące badań monitorowania zanieczyszczenia produktów spożywczych bakteriami *Campylobacter* spp., ale również *Cronobacter* spp. W ramach międzynarodowego projektu Moniqa

(*Monitoring and quality assurance in the total food supply chain*) brałam czynny udział w międzynarodowych badaniach walidacyjnych wybranych metod do identyfikacji gatunkowej *Campylobacter* spp.

- **Maćkiw E.**, Korsak D., Tomczuk K., Stoś K. Ocena stopnia kontaminacji bakteriami *Campylobacter* sp. produktów drobiarskich dostępnych w handlu detalicznym. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 2011; 3: 678–68.
- Korsak D., **Maćkiw E.**, Rozynek E., Żyłowska M. Prevalence of *Campylobacter* spp. in retail chicken, turkey, pork and beef meat in Poland between 2009-2013. *Journal of Food Protection*. 2015; 78, 5: 1024–1028.
- **Maćkiw E.**, Rzewuska K., Tomczuk K., Izak D., Stoś K. Występowanie *Cronobacter* sp. w wybranych produktach spożywczych, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*. 2011; 4 (77): 172-178.
- On S.L.W., Brandt S.M., Cornelius A.J., Fusco V., Quero G.M., **Maćkiw E.**, Houf K., Bilbao A., Díaz A.I., Benejat L., Megraud F., Collins-Emerson J., French N.P., Gotchev V., Angelov A., Alakomi H.L., Saarela M., Paulin S.M. PCR revisited: a case for revalidation of PCR assays for microorganisms using identification of *Campylobacter* species as an exemplar. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*. 2013; 5: 49-62.

Kolejny obszar badawczy stanowiły badania dotyczące oszacowania częstości występowania bakterii *Salmonella* spp. oraz ocena wrażliwości na wybrane antybiotyki i chemioterapeutyki wśród bakterii izolowanych z żywności, w tym *Salmonella*, czy *Campylobacter*.

- Mąka Ł., **Maćkiw E.**, Ścieżyńska H., Popowska M. Occurrence and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolated from food other than meat in Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2015; 22(3): 403-408.
- Mąka Ł., **Maćkiw E.**, Ścieżyńska H., Modzelewska M., Popowska M. Resistance to Sulfonamides and dissemination of sulgenes among *Salmonella* spp. isolated from Food in Poland. *Foodborne Pathogens and Disease*. 2015;03: 12(5): 383-289.
- Mąka Ł., **Maćkiw E.** (autor korespondencyjny), Stasiak M., Kowalska J., Popowska M. Ciprofloxacin and nalidixic acid resistance of *Salmonella* spp. isolated from retail food in Poland. *International Journal of Food Microbiology*. 2018; 276: 1–4.

- Mąka Ł., **Maćkiw E.**, Ścieżyńska H., Pawłowska K., Popowska M. Antimicrobial susceptibility of *Salmonella* strains isolated from retail meat products in Poland between 2008 and 2012. *Food Control*. 2014; 36: 199–204.
- Rzewuska K., Korsak D., **Maćkiw E.** Oporność bakterii *Campylobacter* sp. na antybiotyki i chemioterapeutyki. *Przegląd Epidemiologiczny*. 2010. 64, 63-68.
- Stasiak M., **Maćkiw E.** (autor korespondencyjny), Kowalska J., Kucharek K., Postupolski J. Silent Genes: Antimicrobial Resistance and Antibiotic Production, *Polish Journal of Microbiology* 2021, 70, 4, 421–429.

W ramach swojej aktywności zawodowej zajmowałam się badaniami nad opornością na metale ciężkie i środki dezynfekcyjne szczepów *L. monocytogenes* izolowanych z ryb i produktów rybnych oraz ze środowiska zakładów produkujących żywność w Polsce.

- Chmielowska C., Korsak D., Szuplewska M., Grzelecka M., **Maćkiw E.**, Stasiak M., Maciona A., Skowron K., Bartosik D. Benzalkonium chloride and heavy metal resistance profiles of *Listeria monocytogenes* strains isolated from fish, fish products and food-producing factories in Poland. *Food Microbiology*. 2021, 98: 103756.

Ponadto prace badawcze dotyczyły badań zdolności do tworzenia biofilmu przez wybrane gatunki bakterii patogennych, w tym *L. monocytogenes*, *S. aureus*, *E. coli* i *B. cereus*.

- Kowalska J., **Maćkiw E.**, Stasiak M., Kucharek K., Postupolski J. Biofilm-Forming Ability of Pathogenic Bacteria Isolated from Retail Food in Poland. *Journal of Food Protection*. 2020; 83, 12: 2032–2040.

W swojej pracy naukowej zajmowałam się również substancjami, które mogą przyczyniać się do zahamowania wzrostu bakterii *H. pylori*.

- **Maćkiw E.**, Tomczuk K., Rzewuska K. Badanie możliwości hamowania wzrostu *Helicobacter pylori* przez substancje nie stosowane standardowo w terapii eradykacyjnej. *Postępy Fitoterapii*. 2012; 2: 119-123.

Obszarem moich dotychczasowych zainteresowań naukowych było również badanie poziomu zanieczyszczeń mikrobiologicznych powierzchni mających kontakt z żywnością w kuchniach szpitalnych w Polsce.

- Konecka-Matyjek E., **Maćkiw E.**, Krygier B., Tomczuk K., Stoś K., National monitoring study on microbial contamination of food-contact surfaces in hospital kitchens in Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2012, 3, 19, 3: 369-373.

Wyniki badań z realizacji projektu dotyczącego plazmowej modyfikacji folii z tworzyw organicznych w celu uzyskania powłok o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych jako opakowań do różnych rodzajów żywności we współpracy z Politechniką Warszawską zostały opublikowane w pracy:

- **Maćkiw E.**, Mąka Ł., Ścieżyńska H., Pawlicka M., Dziadczyk P., Rżanek-Boroch Z. The Impact of Plasma-modified Films with Sulfur Dioxide, Sodium Oxide on Food Pathogenic Microorganisms *Packaging Technology and Science*. 2015; 29: 285-292.

Rezultaty uzyskane w ramach realizacji projektu zastosowania SSD2 w elektronicznym przekazywaniu kolekcji baz danych dotyczących wyników badań do Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) zostały przedstawione w pracy:

- Starski A., **Maćkiw E.**, Mąka Ł. Report on the results of pilot project on the implementation of SSD2 in the frame of the electronic transmission of harmonized data collection of analytical results to EFSA (OC/EFSA/DCM/2013/05-CT07). EFSA supporting publication 2016: EN-1127. 34 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2016. EN-1127.

Ważną część moich prac stanowiły publikacje mające na celu popularyzację wiedzy dotyczącej mikrobiologicznego bezpieczeństwa żywności.

- Antoszevska A., Kowalska J., Ławrynowicz-Paciorek M., Korsak D., **Maćkiw E.** Zagrożenia mikrobiologiczne związane z produktami mrożonymi. *Przemysł Spożywczy*. 2020, 74, 4: 31–35.
- **Maćkiw E.**, Stasiak M., Kowalska J., Kucharek K. Zioła i przyprawy - najczęstsze zagrożenia mikrobiologiczne. *Przemysł Spożywczy*. 2019, 73, 11: 22-25.

- **Maćkiw E.**, Stasiak M., Kowalska J., Kucharek K., Postupolski J. Aktualne zagrożenia mikrobiologiczne – *Listeria monocytogenes*. Przemysł Spożywczy. 2019, 73,10: 32-37.
- **Maćkiw E.**, Kowalska J., Kucharek K., Stasiak M., Postupolski J. Aktualne zagrożenia mikrobiologiczne – bakterie z grupy *Bacillus cereus*. Przemysł Spożywczy. 2019, 73, 2: 36-40.
- **Maćkiw E.**, Kowalska J., Kucharek K., Stasiak M., Postupolski J. Produkty mleczne – najczęściej występujące zagrożenia mikrobiologiczne. Przemysł spożywczy. 2018, 72, 11: 26-30.
- **Maćkiw E.**, Stasiak M., Kowalska J., Kucharek K. Zagrożenia mikrobiologiczne występujące w produktach mięsnych. Przemysł spożywczy. 2018, 72, 3 : 26-32.
- **Maćkiw E.**, Stasiak M., Kowalska J., Kucharek K. Pałeczki *Salmonella* – aktualne zagrożenie żywności. Przemysł Spożywczy. 2017, 71, 10: 44-46.
- **Maćkiw E.**, Stasiak M., Kowalska J., Kucharek K. Doniesienia RASFF -Jakość mikrobiologiczna żywności w krajach Unii Europejskiej. Przemysł Spożywczy. 2017, 71,11: 16-20
- **Maćkiw E.**, Mąka Ł., Stasiak M., Długokęcka J. Gronkowce koagulazododatnie w żywności. Aktualne zagrożenia mikrobiologiczne. Przemysł Spożywczy. 2017, 71, 2: 18-26.
- **Maćkiw E.**, Modzelewska M., Mąka Ł., Pawłowska K., Ścieżyńska H. *Campylobacter* spp – występowanie w żywności w krajach UE. Przemysł Spożywczy. 2016, 70, 4: 22-26.
- **Maćkiw E.**, Modzelewska M., Mąka Ł., Pawłowska K., Ścieżyńska H. Patogeny najczęściej występujące w żywności. Zatrucia pokarmowe w krajach UE. Przemysł Spożywczy. 2015, 69, 11: 2-6.
- Ścieżyńska H., **Maćkiw E.**, Mąka Ł., Pawłowska K., Modzelewska M. Enterotoksyny gronkowcowe w żywności. Przemysł Spożywczy. 2013, 67, 10: 41-43.
- Ścieżyńska H., **Maćkiw E.**, Mąka Ł., Pawłowska K., Postupolski J. Niebezpieczne wirusy w żywności. Przemysł Spożywczy. 2013, 67, 4: 44-46.
- Ścieżyńska H., **Maćkiw E.**, Mąka Ł., Pawłowska K. Nowe zagrożenia mikrobiologiczne żywności. Roczniki Państwowego Zakładu Higieny. 2012, 63: 397-402.
- Ścieżyńska H., **Maćkiw E.**, Mąka Ł., Pawłowska K., Postupolski J. Nowe kryteria mikrobiologiczne dla żywności. Przemysł Spożywczy. 2012, 66, 2: 6-9.

- **Maćkiw E.**, Ścieżyńska H., Pawłowska K., Mąka Ł. Ocena jakości mikrobiologicznej żywności w Unii Europejskiej w oparciu o doniesienia RASFF. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 2012, 3: 1046-1049.
- Mąka Ł., Ścieżyńska H., Grochowska A., Pawłowska K., **Maćkiw E.**, Postupolski J. *Escherichia coli* O104:H4 – epidemia w Niemczech w 2011 r. *Przemysł Spożywczy*. 2011, 11, 20-25.
- Kukawka M., **Maćkiw E.** Probiotyki w hodowli drobiu. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*. 2011; 38, 1: 52-61.
- **Maćkiw E.**, Rzewuska K., Tomczuk K., Izak D. *Cronobacter* sp. – Chorobotwórczość. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*. 2010, 37, 4: 290-299.
- **Maćkiw E.**, Rzewuska K., Tomczuk .K, Izak D. *Cronobacter* sp.– nowy patogen żywności?. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*. 2010, 37, 3: 262-270.
- **Maćkiw E.** Grzyby strzępkowe, mikotoksyny, a zdrowie człowieka. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*. 2010, 37, 3: 254-261.
- Rzewuska K., **Maćkiw E.**, Tomczuk K. Biomasa drożdży *Saccharomyces cerevisiae* jako alternatywa suplementacji magnezem. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*. 2009, 36,3: 600-607.
- **Maćkiw E.**, Rzewuska K., Tomczuk K. Shigatoksyczne *Escherichia coli* - groźny czynnik zakażeń pokarmowych ludzi. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*. 2009, 36, 3: 584-591.
- Tomczuk K., **Maćkiw E.**, Rzewuska K. Wpływ wysokich ciśnień na przeżywalność drobnoustrojów. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*, 2009, 36, 3: 591-600.
- **Maćkiw E.** Aktualna sytuacja epidemiologiczna zakażeń wywoływanych przez pałeczki z rodzaju *Campylobacter* w Polsce i na świecie. *Żywnienie człowieka i metabolizm*. 2007, 34,6: 1633-1339.
- **Maćkiw E.**, Łęowska-Kochaniak A., Popowski J. Wykrywanie *Salmonella* spp, *Campylobacter* spp i *E. coli* O157:H7 w żywności metodą multiplex PCR. *Żywnienie Człowieka i Metabolizm*. 2004, 31, 211-213.
- **Maćkiw E.** Wybrane składniki wina a ich znaczenie prozdrowotne. *Żywnienie człowieka i metabolizm*. 2003, 30,3-4: 1088-1096.
- **Maćkiw E.**, Szponar L. Podstawy analizy ryzyka bezpieczeństwa żywności w aspekcie mikrobiologicznym. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 2003, 36, 3: 201-208.

5.2. ROZDZIAŁY I AUTORSTWO W MONOGRAFIACH:

Jestem autorem lub współautorem rozdziałów w monografiach i monografii:

- **Maćkiw E.:** Zasady prawidłowego żywienia chorych w szpitalach. Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia, 2012. ISBN 978-83-86060-79-5. Zagrożenia mikrobiologiczne w przygotowaniu posiłków szpitalnych, 264-268.
- **Maćkiw E.,** Ścieżyńska H.: Żywienie niemowląt i małych dzieci- zasady postępowania w żywieniu zbiorowym. Warszawa: Instytut Matki i Dziecka, 2014. ISBN 978-83-88767-71. Podstawowe zasady higieny w żywieniu zbiorowym, 145-149.
- Windyga B., **Maćkiw E.,** Ścieżyńska H.: Żywienie niemowląt i małych dzieci- zasady postępowania w żywieniu zbiorowym. Warszawa: Instytut Matki i Dziecka, 2014. ISBN 978-83-88767-71. Zagrożenia mikrobiologiczne związane z żywnością, 135-145.
- Pawłowska K., Ścieżyńska H., **Maćkiw E.,** Mąka Ł. Wykrywanie enterotoksyn gronkowcowych: A, B, C, D i E w żywności. Warszawa: Wydawnictwa Metodyczne Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego- Państwowego Zakładu Higieny, 2013.

Podsumowanie dorobku naukowego (na podstawie analizy bibliometrycznej):

Sumaryczny Impact Factor: **50,775**

Sumaryczna punktacja MNISW: **1165 punktów**

Liczba cytowań bez autocytowań: z bazy Web of Science= **197 (Indeks Hirsza 8)**

z bazy Scopus= **222 (Indeks Hirsza 9)**

5.3 WYSTĄPIENIA NA ZJAZDACH I KONFERENCJACH:

W ramach mojej pracy zawodowej uczestniczyłam w 22 krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych dotyczących mikrobiologicznego bezpieczeństwa żywności.

- Kowalska J., **Maćkiw E.**, Postupolski J. Charakterystyka bakterii należących do grupy *Bacillus cereus* izolowanych w ramach monitoringu żywności w Polsce, VI Pomorskie Spotkania Z Mikrobiologią, Drobnoustroje – wrogowie i sprzymierzeńcy, 24 – 25 czerwca 2021 opublikowane w: Postępy w Mikrobiologii, tom 60 Suplement 1, 2021, s. 99.
- Kowalska J., **Maćkiw E.**, Stasiak M., Kucharek K., Postupolski J. Biofilm formation by pathogenic strains isolated from retail food, XXIV Sesji Naukowej Sekcji Młodej Kadry Naukowej PTTŻ oraz VII International Session of Young Scientific Staff „Żywność- wczoraj, dziś i na zdrowe jutro” (poster), 23-24 maja 2019, Olsztyn.
- **Maćkiw E.** Lekooporność drobnoustrojów izolowanych z żywności dostępnej w handlu detalicznym. Konferencja z okazji Trzeciej Edycji Światowego Tygodnia Wiedzy o Antybiotykach, 13.11.2017, (referat). NIZP-PZH Warszawa.
- **Maćkiw E.** Mali mieszkańcy naszych posiłków: Uwaga na zagrożenia *Listeria monocytogenes* w żywności. Konferencja z okazji Światowego Dnia Zdrowia. 31.03.2015. NIZP-PZH, Warszawa (referat).
- **Maćkiw E.**, Stasiak M., Kowalska J., Kucharek K., Postupolski J. The occurrence of *Escherichia coli* including VTEC in retail food in Poland in 2016. International Conference VTEC 2018, 6-9.05.2018, Florencja, Włochy.
- **Maćkiw E.**, Modzelewska M., Mąka Ł., Pawłowska K., Postupolski J. Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* from meat products in Poland. 6th International Weigl Conference on Microbiology, 8-10.07. 2015, Gdańsk.
- **Maćkiw E.**, Modzelewska M., Mąka Ł., Pawłowska K., Postupolski J. The occurrence and characteristic of *Escherichia coli* O157 in retail food in Poland in 2010-2012- 6th. International Weigl Conference on Microbiology, 8-10.07. 2015, Gdańsk.
- **Maćkiw E.**, Mąka Ł., Modzelewska M., Ścieżyńska H. Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* isolated from food in Poland, 24th International ICFMH Conference - FOOD MICRO 2014, 1-4.09.2014, Nantes, Francja.
- Mąka Ł., **Maćkiw E.**, Ścieżyńska H., Modzelewska M., Popowska M. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from retail food in Poland. 24th International ICFMH Conference - FOOD MICRO 2014, 1-4.09.2014, Nantes, Francja.

- **Maćkiw E.**, Korsak D., Tomczuk K., Rzewuska K. Antibiotic resistance in *Campylobacter* spp. isolated from poultry products in Poland, MoniQA International Conference „Food Safety and Consumer Protection”, 27-29.09.2011, Warna, Bułgaria.
- Tomczuk K., **Maćkiw E.**, Korsak D., Rzewuska K. Occurrence of *Campylobacter* spp. in pork, beef and poultry meat available in retail trade in Poland. MoniQA International Conference „Food Safety and Consumer Protection”, 27-29.09.2011, Warna, Bułgaria.
- **Maćkiw E.**, Korsak D., Tomczuk K., Rzewuska K., Stoś K. Poultry meat in Poland-risk of prevalence of antibiotic resistance in *Campylobacter* spp. 11th European Nutrition Conference (FEMS). 26-29 październik 2011. Streszczenie opublikowane w *Annals of Nutrition and Metabolism*, 58 (Suppl 3): 229, Madryd, Hiszpania.
- Rożynek E., Korsak D., Kamińska W., **Maćkiw E.**, Dzierzanowska-Fangrat K. Mechanisms of macrolide resistance in Polish *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* strains isolated from chicken meat, 2006–2009. 21 Congress of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases and the International Society of Chemotherapy, 7-10. 05. 2011 (poster). Streszczenie opublikowane w *Clinical Microbiology and Infection*, Vol. 17, Suppl. S4, 682, (nagroda za najlepszy poster), Mediolan, Włochy.
- **Maćkiw E.**, Korsak D., Rzewuska K., Tomczuk K. Resistance to ciprofloxacin and tetracycline of *Campylobacter* spp. isolated from poultry products in Poland. 2st MoniQA International Conference “Emerging and persisting food hazards: Analytical challenges and socio-economic impact”, 8-10.06.2010, Kraków.
- **Maćkiw E.**, Korsak D., Tomczuk K., Stoś K. Ocena stopnia kontaminacji bakteriami *Campylobacter* sp. produktów drobiarskich dostępnych w handlu detalicznym, Ogólnopolskie Sympozjum Bromatologiczne „Aspekty zdrowotne żywności i żywienia”, 21-23. 09. 2011, Białystok.
- **Maćkiw E.**, Rzewuska K., Tomczuk K., Korsak D. 2009. Oporność na ciprofloksacynę i tetracyklinę szczepów *Campylobacter* spp. izolowanych z produktów drobiarskich. XX Ogólnopolskie Sympozjum Bromatologiczne pt., Jakość zdrowotna żywności i żywienia oraz przedmiotów użytku", 10-11 września 2009, Warszawa.
- **Maćkiw E.**, Korsak D., Rzewuska K. Occurrence of *Campylobacter* sp. in chicken carcasses available in retail trade in Poland. I Moniqua International Conference “Increasing trust in rapid analysis for food quality and safety”. str. 92, 8-10. X 2008 Rzym, Włochy.

- Rożynek E., Antos-Bielska M., Trafny E.A., Korsak D., **Maćkiw E.**, Dzierżanowska D. Molekularna analiza porównawcza szczepów *Campylobacter jejuni* izolowanych od dzieci z objawami biegunki oraz z próbek tusz hodowlanych kurcząt. XXVI Zjazd Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów. 4-09.2008, Szczecin.
- **Maćkiw E.**, Korsak D., Rożynek E. Ocena stopnia kontaminacji tuszek drobiowych bakteriami z rodzaju *Campylobacter*. XXVI Zjazd Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów, 4-7 wrzesień 2008, Szczecin.
- Agel E., Dugar K., Juvančič M., Kutsar L., **Maćkiw E.**, Mets M., Ztrkoğlu M., Var I., Aksan E., Ztrk T., Borcakli M., Wirtanen G. Risk assessment of microbial problems and preventive actions in dairy industry. W: Risk Assessment of Microbial Problems and Preventive Actions in Food Industry, Edited by Wirtanen, Gun; Salo, Satu VTT Technical Research Centre of Finland, VTT Symposium, ISBN 978-951-38-6325-8 2008, 251, 122 – 148, Stambul, Turcja.
- **Maćkiw E.**, Bartosz P. Detection of *Escherichia coli* O157: H7 in foods by immunomagnetic separation and polymerase chain reaction techniques W: Risk Assessment of Microbial Problems and Preventive Actions in Food Industry, Edited by Wirtanen, Gun; Salo, Satu VTT Technical Research Centre of Finland, VTT Symposium: ISBN 978-951-38-6325-8, 2008, (251), 79, Stambul, Turcja.
- Roasto M., Reinmüller B., Vokk R., Handan A., Baysal D., Polanc J., Veskus T., Juhkam T., Terentjeva M., **Maćkiw E.** Bacterial foodborne pathogens of concern w: Microbial Contaminants & Contaminations Routes in Food Industry, Edited by Wirtanen, Gun; Salo, Satu VTT Technical Research Centre of Finland, VTT Symposium: ISBN 978-951-38-6319-7. 2007, 248, 116 – 128, Espoo, Finlandia.
- **Maćkiw E.**, Szponar L. Detection and identification of *Campylobacter* in poultry carcasses, w: Microbial Contaminants & Contaminations Routes in Food Industry, Edited by Wirtanen, Gun; Salo, Satu VTT Technical Research Centre of Finland, VTT Symposium: : ISBN 978-951-38-6319-7. 2007, 248, 101, Espoo, Finlandia.
- Grossmann M., Hagemann O., Sponholz W.R., Rauhut D., **Głowacz E.**, Löhnertz O. Diversity in nutritional demands of commercial sparkling wine yeasts to ensure accuracy of second fermentation. Lallemand Symposium., 21-26, 2000. Wiedeń, Austria.
- Rauhut D., Riegelhofer M., Ottens G., Weisbrot A., Hagemann O., **Głowacz E.**, Löhnertz O., Grossmann M. Investigation of nutrient supply and vitality of yeast leading to quality

improvement of wines and sparkling wines. Symposium International d'Oenologie O.I.V., Vol. 74, 320-330, 2001, Paryż, Francja.

5.4 UCZESTNICTWO W PROJEKTACH BADAWCZYCH

- 2007-2011 Międzynarodowy projekt MONIQA "Monitoring and Quality Assurance in the total food supply chain" (contract no. FOOD-CT-2006-36337) finansowany z budżet Komisji Europejskiej (12.3 mln Euro); współwykonawca,
- 2011-2013 Projekt dotyczący Badań nad plazmową modyfikacją folii z tworzyw organicznych w celu uzyskania powłok (o właściwościach) przeciwdrobnoustrojowych jako opakowań do różnych rodzajów żywności, Politechnika Warszawska; współwykonawca,
- 2013-2015 Międzynarodowy projekt Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) "Pilot project on the implementation of SSD2 in the frame of the electronic transimission of harmonised data collection of analysis results to EFSA" (OC/EFSA/DCM/2013/05); współwykonawca,
- 2015-2019 Projekt „EpiBaza – Udostępnienie zasobów Ogólnopolskiego Systemu Nadzoru Epidemiologicznego i Środowiskowego nad Bezpieczeństwem Ludności”, współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa; współwykonawca,
- 2018 Projekt finansowany przez Komisję Europejską „Characterization measurements of a candidate Certified Reference Material ERMAD624, *Listeria monocytogenes* DNA embedded in agarose plugs”; współwykonawca.

6. INFORMACJA O WYKAZANIU SIĘ ISTOTNĄ AKTYWNOŚCIĄ NAUKOWĄ REALIZOWANĄ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ.

UDZIAŁ W PRACACH KOMISJI EUROPEJSKIEJ

od 07.2014 pełnię funkcję eksperta krajowego w grupie roboczej ds. kryteriów mikrobiologicznych żywności przy Komisji Europejskiej, Bruksela, Belgia. Biorę udział w opracowaniu opinii w zakresie mikrobiologicznego bezpieczeństwa żywności oraz w pracach legislacyjnych w powyższym obszarze.

UDZIAŁ W PRACACH EUROPEJSKIEGO URZĘDU DS. BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOCI (EFSA)

od 07.2014 pełnię funkcję eksperta krajowego w sieci naukowej ds. mikrobiologicznej analizy ryzyka przy Europejskim Urzędzie ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA), Parma, Włochy. Biorę udział w przygotowywaniu opinii na temat istniejących i pojawiających się zagrożeń mikrobiologicznych związanych z żywnością. Opinie te są uwzględniane w unijnych przepisach oraz procesie decyzyjnym, przyczyniając się do ochrony konsumentów.

UDZIAŁ W PRACACH EUROPEJSKIEJ SIECI EUROPEJSKIEJ SIECI LABORATORIÓW REFERENCYJNEJ

od 2011 Członek sieci European Reference Laboratory - National Reference Laboratories EU-RL/NRLs for *Listeria monocytogenes*, Agence Nationale De Sécurité Sanitaire (ANSES), Maison-Alfort, Francja.

od 2011 Członek sieci European Reference Laboratory - National Reference Laboratories EU-RL/NRLs for *Salmonella*, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven, Holandia.

od 2011 Członek sieci European Reference Laboratory - National Reference Laboratories EU-RL/NRLs for *Escherichia coli*, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Rzym, Włochy.

od 2011 Członek sieci European Reference Laboratory - National Reference Laboratories EU-RL/NRLs for coagulase-positive staphylococci, including *Staphylococcus aureus*, Agence Nationale De Sécurité Sanitaire (ANSES), Maison-Alfort, Francja.

Aktywnie uczestniczę w działalności Krajowych Laboratoriów Referencyjnych ds. *L. monocytogenes*, *Salmonella*, *E. coli* oraz gronkowców kolagulazo-dodatnich. Corocznie biorę udział w licznych międzynarodowych badaniach biegłości organizowanych przez Europejskie Laboratoria Referencyjne, uzyskując w nich wyniki bardzo dobre. W latach 2014-2015 uczestniczyłam w międzynarodowej walidacji metody wykrywania enterotoksyn gronkowcowych w różnych matrycach żywności koordynowanej przez ANSES. Wyniki tej walidacji zostały uwzględnione w normie PN-EN ISO 19020:2017-08 „Mikrobiologia łańcucha żywnościowego - Horyzontalna metoda immunoenzymatycznego wykrywania enterotoksyn gronkowcowych w żywności”. Doskonalam swoje kompetencje poprzez udział w licznych szkoleniach organizowanych przez Europejskie Laboratoria Referencyjne. Jestem współorganizatorem badań biegłości dla laboratoriów Państwowej Inspekcji Sanitarnej. W ostatnich latach były to badania w zakresie wykrywania *Salmonella* spp. w proszku jajecznym, wykrywania i identyfikacji *E. coli* wytwarzający toksynę Shiga w kiełkach, oznaczania liczby gronkowców koagulazo-dodatnich w produkcie mlecznym, oznaczania liczby *Listeria monocytogenes* w produkcie gotowym do spożycia (sałatce jarzynowej). Prowadzę szkolenia z zakresu zagrożeń mikrobiologicznych żywności. Jestem również przedstawicielem Krajowych Laboratoriów Referencyjnych na corocznych spotkaniach sieci Europejskich Laboratoriów Referencyjnych. Uzyskane informacje są przekazywane przeze mnie w trakcie organizowanych co roku spotkań Krajowego Laboratorium Referencyjnego z Laboratoriami Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

CZŁONKOSTWO W ZESPOŁACH EKSPERTCKICH POWOŁANYCH PRZEZ ORGANY LUB INSTYTUCJE PAŃSTWOWE

od 2020 Członek Komisji Bezpieczeństwa Żywności i Żywienia, Rady Sanitarno-Epidemiologicznej przy Głównym Inspektorze Sanitarnym. Biorę udział w opracowywaniu opinii i ekspertyz w zakresie bezpieczeństwa żywności i żywienia, przedstawianiu informacji oraz udzielaniu konsultacji przedstawicielom Głównego

Inspektoratu Sanitarnego w sprawach dotyczących działania Państwowej Inspekcji Sanitarnej w zakresie bezpieczeństwa żywności i żywienia.

od 2012 Członek zespołu ds. Oceny Ryzyka na potrzeby systemu RASFF (System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach, ang. Rapid Alert System for Food and Feed- RASFF) dotyczącego substancji dodatkowych, materiałów i wyrobów do kontaktu z żywnością, biologicznych i chemicznych zanieczyszczeń żywności działający w NIZP PZH- PIB. Dokonuję oceny ryzyka na potrzeby systemu RASFF w zakresie zagrożeń mikrobiologicznych żywności.

od 06.2002 Członek Komitetu Technicznego nr 3 ds. Mikrobiologii Żywności Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Aktywnie uczestniczę w pracach i posiedzeniach KT w opiniowaniu projektów Polskich Norm, Norm Europejskich i Norm Międzynarodowych oraz innych dokumentów normalizacyjnych, aktywnie uczestniczę w głosowaniach KT.

7. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH ORAZ POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ

7.1 ZADANIA WYKONYWANE NA RZECZ GŁÓWNEGO INSPEKTORATU SANITARNEGO

od 2011 - do chwili obecnej uczestniczę w tworzeniu planów pobierania próbek do badania żywności i monitoringu żywności w zakresie zanieczyszczeń mikrobiologicznych, na podstawie przeprowadzonej oceny ryzyka żywności.

2001 – 2011 uczestniczyłam w przygotowaniu planów pobierania próbek do badania żywności w ramach urzędowej kontroli i monitoringu żywności w zakresie *Campylobacter*.

2008 – 2022 udzielam wsparcia merytorycznego laboratoriom Państwowej Inspekcji Sanitarnej, poprzez przygotowanie i prowadzenie szkoleń dotyczących m.in.: „Kryteriów mikrobiologicznych i listy pytań kontrolnych dla zakładów produkcji żywności w zakresie zanieczyszczeń” (2019-2020); „Pobierania próbek w

urzędowej kontroli żywności w zakresie zanieczyszczeń mikrobiologicznych” (2017); „Zagrożeń mikrobiologicznych pałeczkami *Salmonella*” (2016); „Zagrożeń mikrobiologicznych w produkcji pierwotnej żywności” (2016); „Wybranych aspektów badań mikrobiologicznych żywności w dochodzeniach w ogniskach epidemicznych (2015); „Najnowszych zagadnień i zmian w zakresie mikrobiologii żywności” (2013); „Nadzoru organów Państwowej Inspekcji Sanitarnej nad bezpieczeństwem żywności i kosmetykami”- Zagrożenia mikrobiologiczne w żywności” (2013); „Występowania w żywności bakterii z rodzaju *Campylobacter*” (2009); Wykrywania obecności i oznaczania liczby bakterii z rodzaju *Campylobacter* w próbkach żywności” (2008).

od 2001 do chwili obecnej biorę udział w przygotowaniu opinii w zakresie mikrobiologicznego bezpieczeństwa żywności.

2017 współtworzyłam „Analizę wyników badań pochodzących z urzędowej kontroli żywności i monitoringu za rok 2016 – *Salmonella* spp.”

2018 współtworzyłam „Przewodnik nt. kwalifikowania zagrożeń w zakresie bezpieczeństwa żywności oraz materiałów i wyrobów do kontaktu z żywnością do zgłoszenia w ramach sieci RASFF z podziałem na rodzaj powiadomienia dla organów Państwowej Inspekcji Sanitarnej szczebla powiatowego i wojewódzkiego”.

2018 współtworzyłam „Wytyczne w sprawie pobierania próbek wymazów sanitarnych w celu wykrycia bakterii w środowisku produkcyjnym”.

2021 aktywnie uczestniczyłam w kampanii informacyjnej "Wybieraj zdrową żywność"#EUChooseSafeFood", mającą na celu zwiększenie wiedzy społeczeństwa na temat roli nauki w zapewnieniu bezpieczeństwa żywności w UE oraz zachęcenie obywateli do dokonywania świadomych wyborów żywieniowych. Kampania skierowana była głównie do osób w wieku 25-45 lat ze szczególnym uwzględnieniem kobiet i młodych rodziców.

7.2 NAGRODY I ODZNACZENIA

- 2021 Nagroda imienia Ludwika Rajchmana I-go stopnia Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH - Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie.
- 2018 Brązowy medal za Długoletnią Służbę Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego - PZH w Warszawie.

Handwritten signature in blue ink