

Dr inż. Ewa DYBKOWSKA

Inż. Justyna SERWATKA

Prof. dr hab. Bożena WASZKIEWICZ-ROBAK

Zakład Żywności Funkcjonalnej i Towaroznawstwa, Katedra Żywności Funkcjonalnej, Ekologicznej i Towaroznawstwa

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ZAGROŻENIA DROBNOUSTROJAMI I PASOŻYTAMI ZWIĄZANE ZE SPOŻYCIEM SUSHI®

The risks of microbial and parasitic infections associated with eating sushi®

Tradycyjne japońskie danie sushi, w skład którego wchodzi ryż zestawiony przeważnie z surowymi rybami, owocami morza, wodorostami nori i warzywami, stanowi kompozycję wartościową pod względem odżywczym, jak również wysoko cenioną za walory sensoryczne i estetyczne. Do potencjalnych zagrożeń zdrowotnych związanych z konsumpcją sushi można zaliczyć obecność bakterii i pasożytów, które należy eliminować przez zastosowanie obróbki termicznej ryb. W przypadku ryb przeznaczonych do spożycia na surowo, wymagane jest zastosowanie zamrażania w celu wykluczenia infekcji pasożytniczych. Dla zapewnienia odpowiedniej jakości mikrobiologicznej, istotne jest zapewnienie właściwych warunków pozyskiwania, transportu, przechowywania i przygotowywania surowców i potraw.

Sushi is a traditional Japanese dish, consisting of rice, fresh fish or sea-food, seaweed, and vegetables. It is a composition both nutritionally valuable and highly valued for aesthetic and sensory qualities. The potential health risk associated with the consumption of sushi is the presence of microorganisms and parasites that need to be eliminated by heat treatment of the fish. For the fish intended to be eaten raw, freezing is required to exclude parasitic infections. It is important to ensure proper conditions for the collection, transport, storage and preparation of raw materials and food to obtain the microbiological quality of the dish.

WSTĘP

Sushi jest daniem, którego podstawowym składnikiem jest ryż skomponowany z różnorodnymi dodatkami – najczęściej surowymi albo poddany obróbce termicznej rybami lub owocami morza, wodorostami nori, warzywami i innymi dodatkami. Wartość odżywcza sushi uzależniona jest od kompozycji składników użytych do przygotowania dania. Ryż z dodatkiem zaprawy zawierającej ocet ryżowy nadaje charakterystyczny smak potrawie, jednocześnie jest źródłem węglowodanów. Surowce pochodzenia morskiego (ryby, owoce morza i wodorosty stosowane do zawijania sushi), oprócz walorów sensorycznych, dostarczają białka o cennych właściwościach biologicznych, są także bogate w składniki mineralne i witaminy [7, 13, 15, 22, 44]. Ryby stanowią ponadto źródło wielonienasyconych kwasów tłuszczowych n-3, dla których wykazano właściwości obniżania ryzyka rozwoju chorób układu sercowo-naczyniowego [9, 41]. Wasabi stosowane jako dodatek do sushi charakteryzuje się bardzo ostrym smakiem. Związane jest to z wysoką zawartością izotiocyanianu o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i przeciwnowotworowych [24]. Do przyprawiania gotowego dania stosowany jest sos sojowy. Popularnym dodatkiem do sushi jest także imbir marynowany. Wykazano szereg leczniczych właściwości kłącza imbiru, m.in. przeciwutleniające, przeciwzapalne, przeciwwirusowe, przeciwbakteryjne, pobudzające motorykę przewodu pokarmowego [29].

Stosowane do przygotowania sushi składniki charakteryzują się wysoką wartością odżywczą, jednak ze spożyciem tej potrawy mogą wiązać się również zagrożenia, wynikające szczególnie z obecności bakterii chorobotwórczych, zwłaszcza w surowcach pochodzenia morskiego. Obecność tych niepożądanych składników może wynikać z zanieczyszczenia środowiska naturalnego lub być skutkiem skażeń powstających podczas procesów przetwarzania surowców i przygotowywania potraw. Istotne znaczenie ma więc jakość surowców, warunki i czas transportu oraz przechowywania surowców i gotowych dań.

Celem artykułu jest przedstawienie realnych zagrożeń drobnoustrojami i pasożytami – związanych z coraz częściej spożywanym japońskim daniem sushi.

DROBNOUSTROJE

Bakterie chorobotwórcze związane z rybami i produktami rybnymi można podzielić na trzy grupy: bakterie charakterystyczne dla ryb (*Clostridium botulinum*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Aeromonas hydrophila*), bakterie jelitowe, które występują ze względu na zanieczyszczenie fekaliami (*Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Escherichia coli*) i skażenia bakteryjne powstające w okresie przetwarzania, magazynowania lub przygotowania produktów (*Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella spp.*) [32]. Przechowywanie w temperaturze -18°C lub niższej, a także zastosowanie temperatury od

0 do 4°C może ograniczyć lub spowolnić rozwój niektórych bakterii patogennych [23].

Skład mikroflory ryb uzależniony jest od gatunku, stopnia czystości wód, zasolenia oraz temperatury. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne mięsa ryb uzależnione są od jakości środowiska wodnego, w którym one bytowały. W świeżych rybach i owocach morza mogą występować pałeczki *Salmonella sp.*, szczególnie jeśli pochodzą one z zanieczyszczonych obszarów lub zostaną zainfekowane w czasie procesów przetwarzania, pakowania, przechowywania, transportu. Skażenie *Salmonellą* dotyczy m.in. krewetek, które spożyte na surowo lub lekko gotowane mogą być przyczyną infekcji. Zastosowanie wysokiej temperatury jest jedną z najskuteczniejszych metod unieszkodliwiania drobnoustrojów [32].

W wyniku niedostatecznego przestrzegania higieny podczas przetwarzania surowców i przygotowywania potraw może nastąpić wtórne zakażenie drobnoustrojami. Skażenie bakteriami typu *coli*, szczególnie pałeczką *Escherichia coli*, odzwierciedla poziom warunków higienicznych procesu produkcyjnego. Przykładem może być opisane w literaturze zanieczyszczenie bakteriami *coli* gotowych do spożycia dań sushi. Związane było ono z niewłaściwą konstrukcją urządzenia, stosowanego podczas procesu cięcia gotowanych krewetek [20]. Nieodpowiednie praktyki postępowania z żywnością a także nieprawidłowo przeprowadzone przez personel restauracji czynności higieniczne mogą przyczynić się do powstania epidemii pokarmowej w wyniku spożycia zakażonego dania [17]. Unia Europejska, w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny przetwarzania produktów spożywczych, określiła dopuszczalne limity ilości bakterii *E. coli* i *Salmonella* dla produktów z gotowanych skorupiaków i mięczaków, a także małży i głowonogów [35, 36, 37].

Występowanie drobnoustrojów w żywności zawierającej w składzie surowce pochodzenia morskiego jest wynikiem głównie zaniedbań higienicznych w rybołówstwie, handlu i zakładach przetwórczych oraz w trakcie przygotowywania potraw. Choroby układu pokarmowego związane ze spożyciem sushi powodowane są najczęściej przez *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus* oraz *Listeria monocytogenes* [2, 27]. Bakterie *Vibrio parahaemolyticus* powszechnie występują w produktach pochodzenia morskiego, takich jak małże, ostrygi, skorupiaki, ryby [12], dlatego surowce morskie poławiane z zakażonych akwenów mogą być źródłem infekcji szczególnie w okresie letnim [40]. Kolejnym drobnoustrojem, który może stanowić potencjalnie zagrożenie w zakwaszonych i schłodzonych produktach spożywczych, takich jak sushi, jest *Staphylococcus aureus*. Badania gotowych dań sushi przechowywanych w warunkach chłodniczych przeprowadzone w Korei wykazały, że 6% próbek dostępnych w sklepach skażonych było tą bakterią. Szczególne ryzyko związane jest z toksynami, wytwarzanymi przez niektóre szczepy *Staphylococcus* w skażonej żywności, mogącymi wywoływać objawy żołądkowo-jelitowe i wysoką gorączkę. W celu zapewnienia bezpieczeństwa mikrobiologicznego, konieczne jest opracowanie i wdrożenie odpowiednich procedur postępowania z produktami gotowymi do spożycia poddawanymi schładzaniu [21].

Największe zagrożenie stanowią pałeczki z rodzaju *Listeria*, które rozwijają się w szerokim zakresie temperatur (od 0

do 45°C), zarówno w warunkach beztlenowych jak też tlenowych i często stanowią mikroflorę dominującą w żywności przechowywanej w warunkach chłodniczych. *Listeria monocytogenes* obecna w produktach spożywanych przez kobiety w ciąży może wywołać zakażenie płodu lub poronienie [42, 43, 45, 46, 47]. Listerioza może powodować objawy grypopodobne, dolegliwości żołądkowo-jelitowe, możliwe są również poważne powikłania zagrażające życiu, takie jak zapalenie opon mózgowych. Szczególnie podatne na zakażenia *Listeria* są osoby z obniżoną odpornością. Z raportu Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności wynika, że bakterię *Listeria monocytogenes* stwierdzono w 10,3% ryb. Bezpieczny poziom dopuszczony w żywności w UE (100 jtk/g) został przekroczony tylko w przypadku 1,7% ryb. Eksperti podkreślili konieczność przestrzegania higieny oraz kontroli temperatury podczas wytwarzania żywności, dystrybucji i przechowywania. Rozwojowi bakterii w żywności sprzyja długi okres przechowywania [11]. Zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami podmioty prowadzące przedsiębiorstwo spożywcze mają obowiązek udowodnić zgodność produktów wprowadzanych do obrotu z kryteriami bezpieczeństwa dla *Listeria monocytogenes* (100 jtk/g) w żywności gotowej do spożycia w ciągu okresu przydatności [35, 36, 37]. Zastosowanie dodatku octu praktykowane przy przygotowywaniu sushi, wpływa nie tylko na walory sensoryczne tej potrawy, ale jednocześnie powoduje zwiększenie kwasowości produktu, co przyczynia się do ograniczenia rozwoju drobnoustrojów chorobotwórczych. Stwierdzono, że żywotność *Listeria monocytogenes* w mięśniach ryb surowych jest wyższa niż w mięsie ryb w połączeniu z ryżem marynowanym w occie [27]. W celu zminimalizowania zagrożeń związanych z konsumpcją gotowych dań sushi, Urząd Żywności Australii i Nowej Zelandii opracował szczegółowe wytyczne dotyczące ich przygotowania i przechowywania, podkreślając rolę utrzymania temperatury 5°C lub niższej w czasie transportu, przechowywania i dystrybucji oraz odpowiedniego zakwaszenia ryżu do uzyskania wartości pH niższej lub równej 4,6 [30].

W ryżu, zarówno surowym jak i gotowanym znajdują się mogą toksyczne lub potencjalnie toksyczne gatunki bakterii z rodzaju *Bacillus*. W ryżu przeznaczonym do przygotowywania sushi badania wykazały poza pewną ilością bakterii z rodzaju *Bacillus*, również zanieczyszczenia mikroorganizmami z rodzajów: *Pseudomonas*, *Pantoea* i *Marinococcus* [16, 31].

AFLATOKSYNY

Do potencjalnych zagrożeń związanych z konsumpcją dań zawierających w składzie ryż możemy zaliczyć skażenie aflatoksyną, która zwiększa ryzyko zachorowania na nowotwory wątroby, a także ochratoksyną A, wykazującą działanie rakotwórcze, teratogenne, nefrotoksyczne i hepatotoksyczne [1, 39]. Mikotoksyny są toksycznymi związkami wytwarzanymi przy podwyższonej temperaturze i wilgotności przez różne rodzaje grzybów i dlatego bardzo istotne jest zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania ryżu.

HISTAMINA

Nieświeże lub nieodpowiednio przechowywane ryby mogą być źródłem amin biogennych m.in. histaminy. Histamina jest wytwarzana w wyniku aktywności enzymów bakteryjnych w niektórych gatunkach ryb o wysokim poziomie histydyny, szczególnie przechowywanych w temperaturze powyżej 25°C. Zawartość amin biogennych w produktach rybnych zależy od terminu połowu, gatunku ryby, sposobu jej przetworzenia, czasu, warunków i temperatury przechowywania [6, 14]. Niska temperatura przechowywania jest obecnie najpopularniejszą metodą ograniczania rozwoju bakterii uczestniczących w procesie wytwarzania histaminy [4]. Histamina może jednak powstawać również podczas dłuższego przechowywania ryb w niskiej temperaturze [23]. Procesy wędzenia ryb wpływają na wzrost zawartości histaminy w produkcie [6]. Większość przypadków zatrucia rybami związana jest ze spożyciem: tuńczyka i makreli zawierających powyżej 500 mg/kg histaminy [10, 23]. Dawka 50 mg histaminy została uznana za ilość nie stanowiącą zagrożenia (NOAEL), przy której nie obserwuje się negatywnych skutków u zdrowych osób (odpowiada to stężeniu 200 mg/kg) [14].

PASOŻYTY

Zagrożenie związane ze spożywaniem surowego lub niedogotowanego mięsa ryb stanowią infekcje pasożytnicze. W surowym mięsie ryb mogą występować: nicienie (np. *Anisakis spp*), tasiemce (np. *Diphyllobothrium spp*) i przywry (*Trematoda*) [5, 8, 18, 19, 28]. Zakażenia pasożytami mogą przebiegać bezobjawowo lub powodować choroby układu pokarmowego. Infekcje te są szczególnie niebezpieczne dla kobiet w ciąży. Spożycie ryby zawierającej pasożyty *Anisakis simplex* może być także przyczyną wystąpienia reakcji alergicznych [3, 8, 26]. Zabiegi, takie jak wędzenie na zimno, marynowanie, solenie nie eliminują zagrożenia infekcji pasożytniczej. **Ryzyko zakażeń pasożytami można zminimalizować poprzez dokładne mrożenie ryb.** Szczególnie ważne jest odpowiednie zamrażanie wszystkich ryb, które mają być podawane na surowo, np. w potrawach takich jak sushi [5, 19]. Rozporządzenie obowiązujące obecnie w Unii Europejskiej, dotyczące obróbki produktów rybołówstwa przeznaczonych do spożycia przez ludzi, nakłada na przedsiębiorstwa wprowadzające do obrotu produkty pozyskane z ryb lub głowonogów obowiązek zapewnienia, aby surowiec lub produkt końcowy spożywany w stanie surowym, marynowany, solony lub poddawany innej obróbce (niewystarczającej do zabicia pasożytów) został poddany mrożeniu w celu zabicia żywotnych postaci pasożytów [33, 34, 38]. **Mrożenie musi obejmować obniżenie temperatury we wszystkich częściach produktu przynajmniej do -20°C przez okres nie krótszy niż 24 godziny lub -35°C przez okres nie krótszy niż 15 godzin. Mrożenie nie jest wymagane w przypadku produktów, które zostaną poddane przed konsumpcją obróbce cieplnej zabijającej pasożyty (temperatura rdzenia 60°C lub więcej przez przynajmniej jedną minutę).** Ryby pozyskane z akwakultury, wyhodowane i karmione wyłącznie pożywieniem, które nie zawiera pasożytów, utrzymywane w środowisku wolnym od pasożytów lub zweryfikowane odpowiednimi zatwierdzonymi

procedurami na występowanie pasożytów, mogą być zwolnione z wymogu mrożenia [33, 34, 38]. Ze względu na zalecenia mrożenia ryb wydane przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków oraz rozporządzenia obowiązujące w Unii Europejskiej, sushi i sashimi serwowane w barach i restauracjach japońskich na terenie Unii Europejskiej i Stanów Zjednoczonych można uznać za bezpieczne. Ryzyko zakażenia związane z konsumpcją sushi i sashimi jest wyższe w krajach, gdzie takie regulacje prawne nie zostały wdrożone [28].

PODSUMOWANIE

Konsumpcja japońskiego dania sushi popularnego obecnie na całym świecie, oprócz różnorodnych korzyści wynikających z wartości odżywczej poszczególnych składników potrawy, niesie także pewne zagrożenia. Choroby układu pokarmowego związane ze spożywaniem sushi mogą być powodowane przez bakterie: *Listerię monocytogenes*, *Escherichia coli* lub pasożyty. W szczególności pałeczki z rodzaju *Listeria* mogą stanowić mikroflorę dominującą w żywności przechowywanej w warunkach chłodniczych, dlatego należy podjąć działania prewencyjne, poprzez zapewnienie właściwych warunków higienicznych i mikrobiologicznych na każdym etapie pozyskiwania i przygotowywania surowców i potrawy. W profilaktyce tej istotne są właściwe warunki transportu i przechowywania surowców wysokiej jakości oraz odpowiednie praktyki, zapewniające bezpieczeństwo dania, m.in. przez mrożenie ryb przeznaczonych do spożycia na surowo lub zastosowanie obróbki termicznej.

LITERATURA

- [1] BANSAL J., PANTAZOPOULOS P., TAM J., CAVLOVIC P., KWONG K., TURCOTTE A.-M., LAU B.P.-Y., SCOTT P.M. 2011. *Surveys of rice sold in Canada for aflatoxins, ochratoxin A and fumonisins*. Food Additives and Contaminants, 28, (6), 767-774.
- [2] CHO S.K., MOON B.Y., PARK J.H. 2009. *Microbial Contamination Analysis to Assess the Safety of Marketplace Sushi*. Korean Journal of Food Science and Technology, 41, 3, 334-338.
- [3] CIESIELSKA-KOPACZ N., ROGALA B. 2005. *Alergia na ryby*. Przegląd Alergologiczny, 2005, 1, 27-29.
- [4] CIEŚLIK I., MIGDAŁ W. 2011. *Aminy biogenne w żywności*. Bromatologia, Chemia, Toksykologia, 44, 4, 1087-1096.
- [5] CRAIG N. 2012. *Fish tapeworm and sushi*. Canadian Family Physician, 68, 6.
- [6] CZERNIEJEWSKA-SURMA B., BALEJKO J., SURMA O. 2012. *Wpływ wybranych zabiegów technologicznych na zawartość histaminy w rybach wędzonych*. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 2, 78-80.
- [7] CZERPAK R., JABŁOŃSKA-TRYPUĆ A., PIETRZYK A. 2009. *Znaczenie terapeutyczne, kosmetyczne i dietetyczne niektórych glonów*. Postępy Fitoterapii, 3, 168-174.

- [8] **EFSA 2010.** EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). *Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products*. EFSA Journal, 2010, 8, 1543-91.
- [9] **EFSA 2010.** EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). *Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol*. EFSA Journal, 2010, 8(3), 1461, 1-107.
- [10] **EFSA 2011.** EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). *Scientific Opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods*. EFSA Journal, 2011, 9, 2393, 19.
- [11] **EFSA 2013.** *Analysis of the baseline survey on the prevalence of Listeria monocytogenes in certain ready-to-eat foods in the EU, 2010-2011 Part A: Listeria monocytogenes prevalence estimates*. EFSA Journal, 2013, 11, 3241, 75.
- [12] **FAO 2009.** *Guidelines for risk-based fish inspection*. FAO Food and Nutrition Paper, 90. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- [13] **FAO/WHO 2011.** *Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation on the Risks and Benefits of Fish Consumption*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations; Geneva, World Health Organization, 50 pp.
- [14] **FAO/WHO 2012.** *Joint FAO/WHO Expert Meeting on the Public Health Risks of Histamine and Other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products*. 23-27 July 2012. FAO Headquarters, Rome, Italy. Meeting Report.
- [15] **GAWĘCKI J., WOŹNIEWICZ M. 2010.** *Produkty spożywcze jako źródło składników odżywczych*. W: *Żywność człowieka - podstawy nauki o żywieniu*, (red.) J. Gawęcki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 339-367.
- [16] **HSIN-I FENG C. 2012.** *The Tale of Sushi: History and Regulations*. W: *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 11, 205-220.
- [17] **JAIN S., CHEN L., DECHET A., HERTZ A. T., BRUS D. L., HANLEY K., WILSON B., FRANK J., GREENE K. D., PARSONS M., BOPP CH. A., TODD R., HOEKSTRA M., MINTZ E. D., RAM P. K. 2008:** *An Outbreak of Enterotoxigenic Escherichia coli Associated with Sushi Restaurants in Nevada*, 2004. CID 47, 1-7.
- [18] **JAMES D. 2013.** Risks and benefits of seafood consumption. GLOBEFISH RESEARCH PROGRAMME. Volume 108, 1-29.
- [19] **JONES J.L., ANDERSON B., SCHULKIN J., PARRISE M.E., EBERHARD M.L. 2011.** *Sushi in Pregnancy, Parasitic Diseases – Obstetrician Survey*. Zoonoses and Public Health, 58, 119-125.
- [20] **KEERATIPIBUL S., TECHARUWICHIT P., CHATURONGKASUMRIT Y. 2009.** *Contamination sources of coliforms in two different types of frozen ready-to-eat shrimps*. Food Control, 20, 289-293.
- [21] **KIM N.H., YUN A.-R., RHEE M.S. 2011.** Prevalence and classification of toxigenic Staphylococcus aureus isolated from refrigerated ready-to-eat foods (sushi, kimbab and California rolls) in Korea, Journal of Applied Microbiology, 111, 1456-1464.
- [22] **KOŁODZIEJCZYK M. 2007.** *Spożycie ryb i przetworów rybnych w Polsce – analiza korzyści i zagrożeń*. Roczniki PZH, 58, 1, 287-293.
- [23] **KÖSE S. 2010.** Evaluation of Seafood Safety Health Hazards for Traditional Fish Products: Preventive Measures and Monitoring Issues Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 10, 139-160.
- [24] **KWIATKOWSKA E. 2007.** *Izotiocyjaniany wasabi*. Postępy Fititerapii, 1, 7-11.
- [25] **LIBUDZISZ Z., KOWAL K., ŻAKOWSKA Z. 2008.** *Mikrobiologia techniczna tom 2. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [26] **LOPATA A. L., LEHRER S. B. 2009.** *New insights into seafood allergy*. Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology, 9, 270-277.
- [27] **LORENTZEN G., METTE S., BREILAND W. 2012.** *Viability of Listeria monocytogenes in an experimental model of nigiri sushi of halibut (Hippoglossus hippoglossus) and salmon (Salmo salar)*. Food Control, 25, 245-248.
- [28] **NAWA Y., HATZ CH., BLUM J. 2005.** *Sushi Delights and Parasites: The Risk of Fishborne and Foodborne Parasitic Zoonoses in Asia*. Clinical Infectious Diseases, 41, 1297-303.
- [29] **NEWERLI-GUZ J., PYCH M. 2012.** *Właściwości przeciwwutleniające imbiru (zingiber officinale roscoe)*. Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, 73, 9, 28-33.
- [30] **NSW FOOD AUTHORITY 2007.** *Food Safety Guidelines for the Preparation and Display of Sushi*. NSW Food Authority.
- [31] **OH M., COX J.M. 2010.** *Development and application of a centrifugation-plating method to study the biodiversity of Bacillus species in rice products*. Food Control, 21, 7-12.
- [32] **OLGUNOĞLU İ. A. 2012.** *Salmonella in Fish and Fishery Products*. W: *Salmonella - A Dangerous Foodborne Pathogen*, (red.) Barakat S M Mahmoud, InTech.
- [33] **ROZPORZĄDZENIE (WE) NR 853/2004** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 30.04.2004, L 139/55, 03/45, 14-74.
- [34] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1276/2011** z dnia 8 grudnia 2011 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady odnośnie do obróbki mającej na celu zabicie żywotnych postaci pasożytów w produktach rybactwa przeznaczonych do spożycia przez ludzi. Dziennik Urzędowy 9.12.2011, L 327, 39-41.

- [35] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 365/2010** z dnia 28 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2073/2005 w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych odnośnie do pałeczek jelitowych w mleku pasteryzowanym i innych pasteryzowanych płynnych produktach mlecznych oraz *Listeria monocytogenes* w soli spożywczej. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 29.4.2010 L 107, 9-11.
- [36] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 1441/2007** z dnia 5 grudnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2073/2005 w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 7.12.2007, L 322, 12-29.
- [37] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 2073/2005** z dnia 15 listopada 2005 r. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 2.12.2005, L338, 1-26.
- [38] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI WE NR 2074/2005** z dnia 5 grudnia 2005 r. ustanawiające środki wykonawcze w odniesieniu do niektórych produktów objętych rozporządzeniem (WE) nr 853/2004 i do organizacji urzędowych kontroli na mocy rozporządzeń (WE) nr 854/2004 oraz (WE) nr 882/2004, ustanawiające odstępstwa od rozporządzenia (WE) nr 852/2004 i zmieniające rozporządzenia (WE) nr 853/2004 oraz (WE) nr 854/2004. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 22.12.2005, L338, 27-59.
- [39] **SAKUMA H., WATANABE Y., FURUSAWA H., YOSHINARI T., AKASHI H., KAWAKAMI H., SAITO S., SUGITA-KONISHI Y. 2013.** Estimated Dietary Exposure to Mycotoxins after Taking into Account the Cooking of Staple Foods in Japan. *Toxins*, 5, 1032-1042.
- [40] **SIKORSKI Z.E. 2004.** Ryby i bezkręgowce morskie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- [41] **SZPONAR L., MOJSKA H., OLTARZEWSKI M. 2012.** *Thuszcze*. W: Normy żywienia dla populacji polskiej - nowelizacja, (red.) M. Jarosz, Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa, 2012, 44-58.
- [42] **TAKESHI K., KITAGAWA M., KADOHIRA M., IGIMI S., MAKINO S.-I. 2009.** *Hazard Analysis of Listeria monocytogenes Contaminations in Processing of Salted Roe from Walleye Pollock (Theragra chalcogramma) in Hokkaido, Japan*. *J. Vet. Med. Sci.*, 71, 87-91.
- [43] **TAM C., EREBARAA., EINARSON A. 2010.** *Foodborne illnesses during pregnancy*. Prevention and treatment, *Canadian Family Physician*, 56, 341-343.
- [44] **TORPY J.M., LYNM C., GLASS R.M. 2006.** *Eating Fish: Health Benefits and Risks Free*. *JAMA*, 296, 15, 1926.
- [45] **TROJANOWSKA K. 2010.** *Mikroorganizmy niepożądane w żywności i skutki ich oddziaływania*. W: Mikroorganizmy w żywności i żywieniu, (red.) J. Gawęcki i Z. Libudzisz, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, 117.
- [46] **ZADERNOWSKA A., CHAJĘCKA-WIERZCHOWSKA W., ZADERNOWSKI M. 2012.** *Drobnoustroje chorobotwórcze i zatrucia pokarmowe w krajach UE*. *Przemysł Spożywczy*, 66, 27-29.
- [47] **ŻAKOWSKA Z., STOBIEŃSKA H. (RED.) 2000.** *Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym*. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.