

Nadzór Inspekcji Weterynaryjnej nad stosowaniem dodatków do żywności pochodzenia zwierzęcego – wybór priorytetów

Katarzyna Czech-Załubka^{1,2}, Krzysztof Anusz¹

z Katedry Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego Instytutu Medycyny Weterynaryjnej SGGW w Warszawie¹
i Wojewódzkiego Inspektoratu Weterynarii w Krakowie²

Veterinary Inspection surveillance over food additives of animal origin – priorities

Czech-Załubka K.^{1,2}, Anusz K.¹, Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW¹, Voivodship Veterinary Inspectorate in Cracow²

The aim of this article was to present important aspects of food safety policy in Poland. Ensuring the safety of products of animal origin is possible only if the producers obey the existing rules and regulations and with continuous control provided by the Veterinary Inspection. The multitude of food business operators (FBOs), and a long list of items they produce, are both essential factors to plan and to coordinate the activities of authorities by conducting risk assessment. Furthermore, the scarcity of human resources and time, in contrast to a large quantity of entities using additives and a long list of such products, makes impossible to inspect all the products manufactured by facilities that are under the supervision of the Veterinary Inspection. Consequently, it is essential to assess the minimal frequency of inspections for every FBO and to use the Risk Matrix (MR) or the Risk Priority Number (RPN) to choose product or additive to be inspected.

Keywords: food safety, animal origin additives, Veterinary Inspection.

Jednym z kluczowych zadań, jakie ustawodawca postawił przed Inspekcją Weterynaryjną, jest sprawowanie pieczy nad bezpieczeństwem produktów pochodzenia zwierzęcego, w tym przy ich produkcji i wprowadzaniu na rynek (1). Zadania Inspekcji Weterynaryjnej w głównej mierze realizowane są poprzez sprawowanie nadzoru przez organ nad podmiotami zatwierdzonymi lub rejestrowanymi znajdującymi się w jego wykazie. Podstawowym narzędziem do sprawowania tego nadzoru jest kontrola urzędowa rozumiana jako ogół czynności podejmowanych przez właściwe organy w celu sprawdzenia czy towary spełniają wymogi zawarte w przepisach (2). Przepisy te zobowiązują Inspekcję Weterynaryjną do weryfikacji produktów pochodzenia zwierzęcego, między innymi pod względem zgodności przepisami, w zakresie stosowania dodatków do żywności. Rozbudowane i skomplikowane prawodawstwo oraz złożoność produktów sprawiają, że kontrole są trudne i bardzo pracochłonne. Ograniczony czas i zasoby kadrowe w stosunku do dużej liczby podmiotów używających te substancje oraz długa lista asortymentów powodują, że niemożliwe jest skontrolowanie wszystkich produktów oferowanych przez zakłady będące pod nadzorem powiatowego lekarza weterynarii. W związku

z tym niezbędne staje się dokonanie wyboru, które towary poddać kontroli. Wybór powinien być dokonywany w oparciu o analizę ryzyka (3).

Minimalna częstość kontroli urzędowych, które powinny odbywać się w zakładach produkujących żywność pochodzenia zwierzęcego w Polsce została ściśle określona w Instrukcji Głównego Lekarza Weterynarii nr GIWbż – 500–2/11 z dnia 1 września 2011 r. w sprawie określenia, na podstawie analizy ryzyka, częstotliwości kontroli sektora spożywczego znajdującego się pod urzędowym nadzorem Inspekcji Weterynaryjnej (4). W dokumencie tym zawarte zostały wskazówki dotyczące szacowania przez powiatowego lekarza weterynarii ryzyka w zakładach objętych urzędowym nadzorem. Szacunki te dokonuje się na podstawie rodzaju prowadzonej działalności przez dany podmiot, nieprawidłowości stwierdzonych podczas ostatnich kontroli oraz świadomości i chęci do współpracy kierownictwa zakładu. Zdefiniowanie kategorii ryzyka dla konkretnego podmiotu w oparciu o zawarty w instrukcji arkusz oceny skutkuje określeniem minimalnej częstości, z jaką organ powinien przeprowadzać okresową, kompleksową kontrolę. Pamiętać należy, że jest to częstość minimalna i wiele przesłanek, takich jak potwierdzone skargi, notyfikacja w systemie RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed; system wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach) czy informacje uzyskane od innych instytucji mogą wpłynąć na zwiększenie tej częstotliwości. Ponadto organ ma możliwość przeprowadzania w znajdujących się pod jego nadzorem podmiotach kontroli okresowych, problemowych, obejmujących swoim zakresem wybrany temat. Kontrole okresowe, zarówno kompleksowe, jak i problemowe, powinny zostać ujęte w planie kontroli sporządzonym przez powiatowego lekarza weterynarii. Należy pamiętać, że organ ma też możliwość przeprowadzenia kontroli doraźnych podmiotów znajdujących się pod jego nadzorem. Inspekcje te zwykle związane są z prowadzonym postępowaniem skargowym lub wynikają ze złożonych wniosków czy też powziętych od innych instytucji informacji.

Następnym etapem po ustaleniu częstości kontroli w danym przedsiębiorstwie jest wybranie dodatku/dodatków lub produktu/produktów, które poddane zostaną szczegółowej ocenie. Tylko w nielicznych zakładach o wąskim profilu produkcyjnym realne jest dokonanie kontroli wszystkich substancji dodatkowych. Natomiast w dużych zakładach, cechujących się szerokim profilem produkcji, nie jest możliwe dokonanie kontroli stosowania i przeliczeń dla wszystkich

CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA (O)	BARDZO WYSOKA (5)	5	10	15	20	25
	WYSOKA (4)	4	8	12	16	20
	ŚREDNIA (3)	3	6	9	12	15
	NISKA (2)	2	4	6	8	10
	BARDZO NISKA (1)	1	2	3	4	5
		BARDZO NISKA (1)	NISKA (2)	ŚREDNIA (3)	WYSOKA (4)	BARDZO WYSOKA (5)
POZIOM WAŻNOŚCI NIEZGODNOŚCI (S)						

Ryc. 1.
Model matrycy ryzyka – Risk Matrix

używanych dodatków. W takim przypadku działania kontrolne mogą być prowadzone dwukierunkowo. Można dokonać wyboru konkretnych produktów do analizy – wtedy ocenie podlegają wszystkie dodatki, które zostały użyte przy ich produkcji lub wytypować konkretne dodatki i analizie poddać wszystkie produkty, w których one występują, ale tylko w zakresie tych dodatków. W związku z powyższym decyzja co do wyboru zakresu kontroli urzędowej powinna być podejmowana również w oparciu o analizę ryzyka z uwzględnieniem oceny ważności zagrożeń, ryzyka ich niewykrycia, rodzaju odbiorców oraz zasięgu zbytu produktu, dostępnych badań urzędowych

i właścicielskich z tego zakresu, a także możliwości laboratorium, które wykona potrzebne badania. W analizie ryzyka pomocne są 2 narzędzia: Risk Matrix (MR) – matryca ryzyka oraz Risk Priority Number (RPN) – wskaźnik poziomu ryzyka.

Pierwszy z nich – matryca ryzyka – risk matrix (ryc. 1) jest szeroko stosowany do szacowania ryzyka w wielu dziedzinach życia, między innymi do oceny zagrożeń w analizie prowadzonej w ramach nadzoru właścicielskiego w zakładach przemysłu spożywczego (5). Uwzględnia on częstość występowania niezgodności oraz poziom ważności tej niezgodności – poziom ważności zagrożenia (ryc. 2). Zgodnie z jego

x	OCENA		OPIS	
5	brak zgodności	poziom ważności niezgodności	krytyczny/ bardzo wysoki	stosowanie niezatwierdzonych dodatków - niewymienionych w 1333/2008
4			wysoki	użycie dodatków w nieodpowiedni sposób / przekroczenie maksymalnych limitów określonych w prawodawstwie
3			średni	dodatek zastosowany w kategorii żywności, do której nie został zatwierdzony (błędne przyporządkowanie produktu do kategorii)
2			niski	stosowany dodatek jest niezgodny ze specyfikacją
1			bardzo niski	drobne błędy dotyczące prowadzenia zapisów i dokumentacji
0	zgodność		stosowanie dodatku zatwierdzonego dla kontrolowanej kategorii żywności w ilościach dopuszczonych w przepisach	

Ryc. 2.
Określenie poziomu ważności niezgodności w kontekście oceny poziomu ryzyka

założeniami należy zdecydować w 3- lub 5-stopniowej skali (zależnie od modelu), jak często występują niezgodności w stosowaniu substancji dodatkowych wykorzystanych w produkcji konkretnego rodzaju asortymentu i jakie rodzi to zagrożenia dla bezpieczeństwa zdrowia i życia konsumentów. Poziomą ważność zagrożenia ilustruje rycina 2, gdzie zebrane zostały najczęściej występujące nieprawidłowości wraz z oceną ryzyka, jakie wiąże się z ich wystąpieniem. Ustalono, że najbardziej niebezpieczne dla zdrowia i życia ludzi jest użycie przez producentów nieautoryzowanych substancji dodatkowych. Za takie uznaje się wszystkie dodatki nieujęte w prawodawstwie, tj. rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 z 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności (Dz.U.UE.L.2008.354.16), rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1332/2008 z 16 grudnia 2008 r. w sprawie enzymów spożywczych (Dz.U.UE.L.2008.354.7) oraz rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1334/2008 z 16 grudnia 2008 r. w sprawie środków aromatyzujących i niektórych składników żywności o właściwościach aromatyzujących do użycia w środkach spożywczych (Dz.U.UE.L.2008.354.34). Często są to substancje dopuszczone do stosowania poza Unią Europejską, pochodzące ze Stanów Zjednoczonych Ameryki, Chin czy Kanady. Należy pamiętać, że każdy kraj poza Unią Europejską może w nieco inny sposób definiować w swoim prawodawstwie samo pojęcie „dodatku do żywności” i określać dla tych substancji inne kryteria dopuszczalności. Właśnie taka sytuacja sprawia, że na terenie Stanów Zjednoczonych dopuszczonych jest obecnie do użytku ponad 3000 substancji zakwalifikowanych jako dodatki do żywności, podczas gdy w Kanadzie i Unii Europejskiej jest ich około 400 (6).

Nieautoryzowane dodatki to takie, które nie zostały poddane procesowi autoryzacji, czyli nie dokonano dla nich oceny ekspozycji i narażenia na rynku europejskim lub przeprowadzone analizy doprowadziły do ich negatywnej oceny, a tym samym zakazu ich stosowania. Przykładem jest bromian potasu (E924), który nadal jest autoryzowanym dodatkiem do żywności w Stanach Zjednoczonych, używany jest jako polepszacz ciasta w przemyśle piekarniczym (9), podczas procesu pieczenia chleba bromian potasu jest redukowany do bromku potasu, a powstające pęcherzyki gazu powodują zwiększenie objętości chleba i poprawiają jego teksturę (10). Bromian potasu nie jest natomiast autoryzowany do stosowania w Kanadzie (7), Brazylii oraz krajach Unii Europejskiej (8), ponieważ substancja ta została w 1990 r. uznana przez EFSA za toksyczną oraz karcynogenną. Zdarza się również, że różnice kulturowe, a co za tym idzie różnice w rodzaju i ilości spożywanych produktów oraz w sposobie przygotowywania posiłków, mogą spowodować przekroczenie wartości ADI dla danej substancji dodatkowej w krajach Unii Europejskiej, podczas gdy nie jest ona przekraczana w kraju, w którym substancja ta została autoryzowana. Przykłady te pokazują, jak ważne jest stosowanie w przemyśle spożywczym jedynie autoryzowanych na terenie Unii Europejskiej dodatków do żywności.

Najniższe ryzyko dla zdrowia i życia ludzi niosą ze sobą niezgodności polegające na stosowaniu autoryzowanego dodatku do żywności, ale niezgodnie z jego specyfikacją. Tak więc przed analizą dokumentacji zakładowej niezbędna jest wizyta w magazynie dodatków do żywności używanych do produkcji w celu sporządzenia listy znajdujących się tam substancji. Następnym krokiem jest ich weryfikacja pod względem autoryzacji na terenie Unii Europejskiej. Należy pamiętać, że nie wszystkie używane w danym zakładzie dodatki do żywności muszą znajdować się w momencie kontroli w magazynie. Może wynikać to z przerwy w produkcji danego asortymentu lub produkcji tylko w określonych porach roku, np. w okresie przedświątecznym itp. W związku z powyższym uzasadniona jest prośba, skierowana do kierownictwa zakładu, o udostępnienie listy stosowanych dodatków lub/ oraz arkuszy przyjęcia do zakładu dodatków do żywności za określony okres czasu i analiza tych substancji pod względem ich zgodności z prawodawstwem wspólnotowym.

Kolejnym aspektem, który należy wziąć pod uwagę podczas doboru dodatków do kontroli, jest wielkość akceptowalnego dziennego spożycia dodatku do żywności – ADI (acceptable daily intake). ADI jest to ilość substancji wyrażona w miligramach na kilogram masy ciała człowieka, która może być spożywana przez cały okres jego życia bez ryzyka dla zdrowia (6, 11, 12). Dodatki do żywności autoryzowane do użycia na terenie Unii Europejskiej, wymienione w załącznikach rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008, dzieli się ze względu na ADI na 3 grupy. Do pierwszej zaliczamy takie substancje, dla których wartość ADI jest tak wysoka, że nie udało się jej wyznaczyć. Zostały one wymienione w załączniku II do raportu Komisji Europejskiej, w którym przedstawiono model „Wieloetapowego podejścia do konsumpcji”. Należą tu między innymi: E270 – kwas mlekowy, E300 – kwas askorbinowy, E301 – askorbinian sodu, oraz E330 – kwas cytrynowy (13). Drugą grupę stanowią dodatki, dla których wyznaczona została wartość ADI, ale jest ona tak wysoka, że jej przekroczenie jest niemożliwe. Wśród nich wymienić można: E160a(ii) beta – karoten – ADI = 5 mg/kg mc, E335 – winian sodu – ADI = 30 mg/kg mc oraz E407 – karagen – ADI = 75 mg/kg mc. W związku z faktem braku możliwości przekroczenia wartości ADI, dla powyższych grup dodatków nie zostały określone Maksymalne Limity Liczbowe (MPL). Dlatego też substancje te mogą być stosowane zgodnie z zasadą *quantum satis*, tj. na poziomie nie wyższym niż potrzebny do osiągnięcia pożądanego efektu, z zachowaniem zasad dobrej praktyki produkcyjnej. Oczywiście producenci zobowiązani są do stosowania dodatków w najniższych możliwych stężeniach, pozwalających osiągnąć zamierzony, korzystny dla konsumenta efekt technologiczny, jednocześnie nie wprowadzając go w błąd. Trzecią grupę stanowią dodatki, dla których wyznaczono wartość ADI, a jej przekroczenie jest prawdopodobne. W związku z tym niezbędne stało się również określenie dla nich Maksymalnych Poziomów Liczbowych (MPL), które nie mogą zostać przekroczone (14, 15, 16). Generalnie, ograniczenia ilościowe

dla stosowania dodatków odnoszą się do żywności wprowadzonej do obrotu, wyjątek stanowią azotany i azotyny. W tym przypadku maksymalne limity dotyczą ilości azotynów dodanych w trakcie produkcji żywności, a nie do ilości zawartej w wyrobie gotowym. Ponadto w drodze odstępstwa od powyższej zasady regulowane jest użycie dodatków do produkcji produktów spożywczych suszonych i w formie skoncentrowanej maksymalną ilość dodatku, który może zostać użyty przy ich produkcji, oblicza się po przywróceniu w/w żywności do stanu pierwotnego, czyli do minimalnego wskazanego rozcieńczenia. Postać tą konsument uzyska po zapoznaniu się z instrukcją na etykiecie, mowa tu np. o zupach w proszku. W przypadku trzeciej grupy ryzyko wystąpienia niezgodności jest zdecydowanie większe niż w przypadku dodatków używanych na poziomie *quantum satis*. Dlatego też powinny one zostać wybierane do kontroli w pierwszej kolejności (17).

Innym ważnym aspektem, którym należy się kierować przy wybieraniu asortymentu/ dodatku do kontroli, jest informacja na temat pochodzenia substancji dodatkowej użytej do produkcji wyrobu gotowego – czy pochodzi z jednego, czy z kilku źródeł. Często dochodzi do produkcji danego asortymentu przy równoczesnym użyciu kilku premiksów lub mieszanek, które w swoim składzie zawierają te same substancje limitowane. Pomimo iż preparaty te stosowane są zgodnie z zaleceniami producenta znajdującymi się w specyfikacjach lub na opakowaniach, dochodzi do zwielokrotnienia ilości dodanej substancji, a tym samym do przekroczeń dopuszczalnych norm.

Sugeruje się zatem, aby przy doborze dodatków do żywności do pierwszych kontroli skoncentrować się na tych, które są używane w wielu różnych produktach spożywczych, produkowanych i spożywanych w dużych ilościach i dystrybuowanych na szeroką skalę oraz dla których wyznaczone zostały Maksymalne Limity Stosowania (17). Podczas kolejnych kontroli stosuje się matrycę MR, gdyż można oprzeć się przy wyborze dodatku o własne doświadczenia i oszacować częstość występowania poszczególnych niezgodności w korelacji z ich poziomem ważności. Idąc jeszcze o krok dalej, można wtedy zastosować drugie z wymienionych narzędzi, jakim jest Risk Priority Number (RPN).

Wartość RPN rozumiana jest jako iloczyn trzech wartości: O – częstości występowania niezgodności, S – poziomu ważności zagrożeń zagadnień opisanych powyżej, dotyczących Risk Matrix oraz wartości D (ryc. 3). Wartość D określana jest jako poziom wykrywalności danej niezgodności, uwzględniający między innymi możliwość przeprowadzenia kontroli krzyżowej oraz dostępne w laboratorium metody badawcze. Należy tu zatem określić, jakie są realne szanse, że prowadzona kontrola z zastosowaniem wszystkich środków, jakimi dysponujemy, pozwoli na wykrycie niezgodności (18). Współczynnik ten jest często wykorzystywany do oceny ryzyka w jednej z metod zarządzania jakością: FMEA – failure mode and effects analysis – analiza rodzajów i skutków możliwych błędów. Jest to metoda polegająca na analizowaniu rodzajów oraz konsekwencji potencjalnie mogących

$(S \times O \times D) = RPN$

Severity x Occurrence x Detection = Risk Priority Number

S - poziom ważności niezgodności
 O - częstość występowania niezgodności
 D - poziom wykrywalności niezgodności

Ryc. 3. RPN (Risk Priority Number) – liczba priorytetu ryzyka

wystąpić nieprawidłowości (19, 20). Wydaje się zatem, że zastosowanie powyższego współczynnika przy doborze do kontroli dodatków do żywności jest zasadne. Spowoduje to bowiem nie tylko uwzględnienie ważności i częstości występowania potencjalnych niezgodności, ale także zwróci uwagę kontrolującego na konieczność zaplanowania czynności kontrolnych, które zmierzają do ich wykrycia. Przemysł wymaga jeszcze próba weryfikacji ustaleń kontrolnych, np. przez laboratoria czy kontrole krzyżowe z Państwową Inspekcją Sanitarną w zakresie ilości produkowanych lub sprzedawanych dodatków do żywności, objętych kontrolą, które trafiły do wizytowanego podmiotu produkującego żywność pochodzenia zwierzęcego.

W związku z brakiem możliwości dokonanie kontroli wszystkich dodatków do żywności na zgodność ich użycia z obowiązującym prawodawstwem ustalono, że niezbędne staje się dokonanie analizy, a w oparciu o nią wyboru takich, które niosą za sobą największe ryzyko. Sugeruje się zatem wybranie do kontroli substancji, dla których uzyskano najwyższy współczynnik ryzyka po zastosowaniu matrycy MR lub podstawieniu danych do wzoru RPN. W wyniku takich działań typuje się dodatki do żywności, dla których ważność mogących powstać, w kontekście bezpieczeństwa żywności, niezgodności jest wysoka, niezgodności pojawiają się często, a poziom ich wykrywalności jest zadawalający. Przykładem mogą być substancje konserwujące, dla których określono maksymalne limity stosowania w poszczególnych kategoriach żywności, a są one używane bardzo powszechnie i na dużą skalę w przemyśle mięsnym.

Piśmiennictwo

1. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. o Inspekcji Weterynaryjnej, Dz.U.2018.0.1557.
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/625 z dnia 15 marca 2017 r. w sprawie kontroli urzędowych i innych czynności urzędowych przeprowadzanych w celu zapewnienia stosowania prawa żywnościowego i paszowego oraz zasad dotyczących zdrowia i dobrostanu zwierząt, zdrowia roślin i środków ochrony roślin, Dz.U.U.E.L.2017.95.1.
3. Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności. Dz.U.U.E.L.2002.31.1.
4. Instrukcji Głównego Lekarza Weterynarii nr GIWbż – 500–2/11 z dnia 1 września 2011 roku w sprawie określenia, na podstawie analizy ryzyka, częstotliwości kontroli sektora spożywczego znajdującego się pod urzędowym nadzorem Inspekcji Weterynaryjnej.
5. Yotty A.M., Marcy J.A., Pohlman F.W., Edgar L.D.: How Food Companies Can Modify Their Existing HACCP Plans into an All-Encompassing Food Safety Plan. *Food Safety Magazine*. 2016, 21, 20–25.
6. Tomaska L.D., Brooke-Taylor S.: Food Additives – General. *Encyclopedia of Food Safety*. 2014, 2, 449–454.

7. Screening Assessment for the Challenge, Bromic acid, potassium salt, Chemical Abstracts Service Registry Number 7758-01-2, Environment Canada, Health Canada, 2010.
8. Communities Commission of the European. Reports of the Scientific Committee for Food (twenty – sixth series), 1992, EUR13913.
9. El Ati-Hellal M., Doggui R., Krifa Y, El Ati. J.: Potassium bromate as a food additive: a case study. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018, **25**, 2702–2706.
10. Kujore A., Serret J.M.: The analysis of potassium bromate in bakery products. *Food Eng. Ingrid.* 2010, Special Issue June 2010, 22–24.
11. Czech-Zalubska K., Domachowska K., Anusz K.: Wymagania konsumentów a stosowanie dodatków w produkcji żywności tradycyjnej i wzbogaconej. *Życie Wet.* 2019, **94**, 153–157.
12. Ferreira I., Carocho M.: Food and Nutritional Analysis | Food Additives. *Encyclopedia of Analytical Science, 3rd edition.* 2019, 419–427.
13. Communities Commission of the European. *Report From the Commission on Dietary Food Additive Intake in the European Union.* Brussels, 01.10.2001. COM(2001) 542 final.
14. Gajda-Wyrębek J., Jarecka J., Dłużewska M.: Pomoc w interpretacji przepisów dotyczących substancji dodatkowych. Przewodniki Komisji Europejskiej. *Przemysł Spożywczy.* 2017, **71** (8), 24–26.
15. Gajda-Wyrębek J., Jarecka J., Dłużewska M.: Pomoc w interpretacji przepisów dotyczących substancji dodatkowych, cz. II. Przewodniki Komisji Europejskiej. *Przemysł Spożywczy.* 2017, **71** (5), 12–14.
16. Dokument roboczy w sprawie kwestii dotyczących urzędowej kontroli dodatków do żywności i środków aromatyzujących. Czerwiec 2016 r. <https://www.wetgiw.gov.pl/handel-eksport-import/przewodniki-komisji-europejskiej-do-przepisow-unii-europejskiej-dotyczacy>.
17. Ilback N., Busk L.: Food additives. Use, intake and safety. *Scand. J. Nutr.* 2000, **44**, 141–149.
18. Ozilgen S.: Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for confectionery manufacturing in developing countries: Turkish delight production as a case study. *Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas.* 2012, **32**, 505–514.
19. Scipioni A, Saccarola G., Centazzo A., Arena F.: FMEA methodology design, implementation and integration with HACCP system in a food company. *Food Control.* 2002, **13**, 495–501.
20. Trafialek J., Kolanowski W.: Application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for audit of HACCP system. *Food Control.* 2014, **44**, 35–44.

Lek. wet. Katarzyna Czech-Zalubska,

e-mail: katarzyna.czechzalubska@gmail.com