

DOROTA DEREWIAKA, RAFAŁ WOŁOSIAK, EWA MAJEWSKA,
AGATA LACH

BADANIE WIARYGODNOŚCI INFORMACJI NA TEMAT OBECNOŚCI GLUTENU W WYBRANYCH PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH

Streszczenie

Wprowadzenie. Wiarygodność informacji przekazywanych konsumentom na temat obecności substancji alergennych jest kluczowa dla zapewnienia bezpieczeństwa ich zdrowia i życia. Celem pracy było sprawdzenie wiarygodności informacji przekazywanych konsumentom na temat obecności alergenów w wybranych produktach spożywczych (szczególnie glutenu), a tym samym sprawdzenie wymogu dotyczącego zapewnienia bezpieczeństwa konsumentom, którzy borykają się z problemem alergii pokarmowej lub nietolerancji pokarmowej. Oceniono informacje o alergenach zamieszczone na etykietach wybranych produktów, które zostały potwierdzone przez wykonanie badania laboratoryjne z wykorzystaniem immunoenzymatycznego testu ELISA w celu oznaczenia zawartości glutenu, którego limit oznaczalności wynosił 5 mg/kg. Sprawdzono również sposób informowania konsumentów o alergenach w wybranych lokalach gastronomicznych na terenie miasta Skierniewice.

Wyniki i wnioski. Zawartość glutenu w badanych produktach bezglutenowych wyniosła od 0,07 do 7,44 mg/kg, w produktach z deklaracją "może zawierać gluten" od 1,74 do 3,40 mg/kg, natomiast w produktach kukurydzianych od 1,84 ÷ 89,4 mg/kg. Wyniki badania dotyczące sposobu informowania konsumentów o alergenach są niezadowolające i skłaniają do dalszej edukacji personelu zatrudnionego w lokalach gastronomicznych. Spośród 28 badanych artykułów spożywczych tylko w dwóch wykryto gluten w ilości przekraczającej 20 mg na kg produktu, tj. w kukurydzianym pieczywie chrupkim i mące kukurydzianej, ale w tych przypadkach producent uprzedził o tym konsumentów, stosując zapis „produkt może zawierać gluten”. Tylko jeden produkt spożywczy posiadał nieprawidłowe oznakowanie związane z zastosowaniem nieodpowiedniej czcionki.

Słowa kluczowe: alergeny, test Elisa, gluten, oznakowanie, informowanie

Wprowadzenie

Zarówno nietolerancje, jak i alergie pokarmowe dotyczą coraz większej liczby osób na całym świecie. Z badań przeprowadzonych w 2010 r. wynika, że problem

Dr hab. D. Derewiaka ORCID: 0000-0002-2817-6513; dr hab. R. Wołosiak ORCID: 0000-0002-8322-1305; dr hab. E. Majewska ORCID: 0000-0002-5910-1119; mgr inż. A. Lach; Katedra Technologii i Oceny Żywności, Wydział Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa. Kontakt e-mail: dorota_derewiaka@sggw.edu.pl

alergii dotyczy około 30 % rodzin w Polsce [9]. Natomiast Spolidoro i wsp. [18] w publikacji dotyczącej metaanalizy danych odnośnie do zachorowań na alergię pokarmową wśród mieszkańców Europy stwierdzili, że odsetek ten wzrósł z 2,6 % w latach 2000 ÷ 2012 do 3,5 % w latach 2012 ÷ 2021. Metaanaliza wyżej wymienionych danych polegała na zinterpretowaniu wyników badań 110 doniesień naukowych, których metodyka opierała się na przeprowadzeniu testów diagnostycznych, tj. potwierdzeniu alergii na podstawie badań specyficznych przeciwciał sIgE, testów skórnych oraz testów prowokacji pokarmowej [18]. Zróznicowana forma kliniczna alergii pokarmowych wymaga uniwersalnego narzędzia, które ułatwiłoby ich diagnostykę i następnie podjęcie próby leczenia. Dużą uwagę przywiązuje się również do analizy skutków społeczno-ekonomicznych, jakie pociągają za sobą te schorzenia zarówno w wymiarze jednostkowym, jak i społecznym [13].

Pierwsze symptomy alergii pokarmowej lub nietolerancji pokarmowej można zauważyć już w pierwszych tygodniach życia. Najczęstsze z nich to objawy żołądkowo-jelitowe, skórne i oddechowe, rzadziej dotyczące układu nerwowego lub innych narządów [4, 13]. Objawy, które wywołują nadwrażliwość pokarmowa oraz alergię pokarmową, wpływają na znaczne obniżenie się jakości życia chorego, a także jego funkcjonowania w sferze społecznej, w związku z powyższym bardzo ważne jest zapewnienie konsumentom wiarygodnych i rzetelnych źródeł informacji o alergenach obecnych w żywności.

W świetle obowiązujących przepisów prawa, kluczowe dla prawidłowego oznakowania żywności jest Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności. Informuje ono jakie elementy obowiązkowo muszą się znaleźć na etykiecie opakowania produktu i w jaki sposób ta informacja ma być przekazana, aby nie wprowadzała konsumenta w błąd [16]. Według ww. rozporządzenia, obowiązkowe jest podanie konsumentom informacji odnośnie do składników i/lub substancji pomocniczych w przetwórstwie powodujących alergię lub reakcje nietolerancji, które są wymienione w załączniku II do rozporządzenia nr 1169/2011. Nazwy substancji alergennych powinny być podawane w wykazie składników zgodnie z ogólnymi zasadami konstruowania wykazu oraz z uwzględnieniem dodatkowych wymogów. Jednak istotną różnicą, w zakresie umieszczania nazw alergenów w wykazie składników jest obowiązkowe ich wyraźne wyróżnienie np. za pomocą czcionki, stylu lub koloru tła. Na terenie Polski szczegółowe wytyczne w tej kwestii reguluje Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych [15]. Lokale gastronomiczne również mają obowiązek informowania klientów o obecności substancji alergennych, które mogą występować w potrawach z oferowanego menu. Obowiązek ten nakłada na restauratorów Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi

w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych z dnia 23 grudnia 2014 r. [15].

Pomimo wprowadzenia ponad 10 lat temu regulacji prawnych dotyczących zasad informowania na temat obecności substancji alergennych i powodujących nietolerancje pokarmowe w żywności nadal zdarzają się przypadki nieprawidłowego znakowania produktów spożywczych. W związku z powyższym należy dołożyć wszelkich starań ze strony producentów żywności, aby zapewnić konsumentom dostęp do rzetelnych informacji na temat żywności dostępnej na rynku.

Celem pracy było sprawdzenie wiarygodności informacji przekazywanych konsumentom na temat obecności alergenów w wybranych produktach spożywczych, ze szczególnym uwzględnieniem obecności glutenu.

Material i metody badań

Ocena prawidłowości informacji przekazywanych konsumentom na temat obecności związków alergennych w punktach gastronomicznych

Badanie informacji przekazywanych konsumentom na temat alergenów, głównie glutenu obecnego w żywności, zostało przeprowadzone w 19 punktach na terenie miasta Skierniewice. Punkty gastronomiczne zostały dobrane w taki sposób, aby możliwe było scharakteryzowanie rynku skierniewickiej gastronomii. Badaniu poddano 5 pizzerii, 6 cukiernio-piekarni, 2 restauracje sieciowe, 3 lokale serwujące domowe obiady, 3 punkty sprzedające posiłki typu fast-food.

Informacje na temat ewentualnej obecności substancji alergennych w serwowanych przez wymienione punkty gastronomiczne uzyskano w wyniku sprawdzenia stron internetowych tych lokali oraz odwiedzenia ich w roli klienta, przejrzenia menu, a następnie pod pretekstem zamówienia danej potrawy proszenia o informacje o alergenach w oferowanym posiłku.

Ocena prawidłowości informacji zawartych na opakowaniach produktów

Ocenę sposobu informowania konsumentów o alergenach w żywności opakowanej przeprowadzono na 28 produktach z 4 wybranych następujących grup produktów:

1. Produkty bezglutenowe dostępne w sklepach.
2. Produkty kukurydziane dostępne w sklepach, nieoznakowane jako bezglutenowe.
3. Produkty z umieszczoną na opakowaniu informacją o możliwej obecności glutenu.
4. Produkty bezglutenowe dostępne w cukiernio-piekarniach.

W badaniu zwracano uwagę na sposób znakowania alergenów w żywności, to znaczy na to, czy alergeny/składniki alergenne zostały zapisane w sposób odróżniający od reszty składników za pomocą czcionki, stylu lub koloru tła, tak jak zostało to opisane w rozporządzeniach: Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 2011

z dnia 25 października 2011 r. w sprawie obowiązku przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, Komisji (UE) nr 828/2014 z dnia 30 lipca 2014 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat nieobecności lub zmniejszonej zawartości glutenu w żywności [16] i w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych z dnia 23 grudnia 2014 r. [15].

Oznaczenie zawartości glutenu w produktach za pomocą testu Elisa Ridascreen Gliadin R7

W celu potwierdzenia poprawności znakowania produktów, a konkretnie rzetelności informowania o obecności glutenu, wykonano test Elisa (RIDASCREEN® Gliadin (nr art. R7001), który umożliwia ilościowe oznaczenie jednego z alergenów, tj. glutenu. Jest to enzymatyczny test immunologiczny typu sandwich R5 oparty na swoistych przeciwciałach monoklonalnych przeciwko sekwencjom aminokwasowym prolaminy, w celu określenia gliadyny jako wskaźnika glutenu w żywności. Zestaw testowy składał się z następujących elementów: płytki mikrofiltracyjnej z 96 dołkami (12 pasków po 8 wymiennych dołków każdy), standardu glutenu nr 1 ÷ 6 (po 1,3 cm³ każdy), roztworu tzw. wash buffer (100 cm³), roztworu przeciwciała skoniugowanego, tzw. conjugate (1,2 cm³), roztworu substratu (7 cm³), roztworu tzw. chromogenu (7 cm³), roztworu zatrzymującego reakcję barwną, tzw. stop solution (14 cm³), buforu (60 cm³) oraz dodatkowo dokupiono koktajl opatentowany (105 cm³), umożliwiający ekstrakcję związków alergennych z próbek żywności. Do wykonania oznaczeń niezbędny był spektrofotometr płytkowy firmy BMG LABTECH (Niemcy) model Spectrostar nano. Limit LOD (granica wykrywalności) dla testu mieścił się w zakresie 0,06 ÷ 1,24 mg/kg (ppm) dla gliadyny w zależności od matrycy, a limit LOQ (granica kwantyfikacji - najniższy poziom, na którym analit można określić ilościowo z dowolnym stopniem pewności) 2,5 mg/kg (ppm) dla gliadyny lub 5 mg/kg (ppm) dla glutenu. Wszystkie oznaczenia wykonano w trzech powtórzeniach.

Analiza statystyczna

Analizę statystyczną zebranego materiału empirycznego wykonano za pomocą programu statystycznego Statistica 13.0. Dla wyników testu Elisa Ridascreen Gliadin R7 wykonano odchylenia standardowe i zastosowano analizę wariancji (ANOVA) w celu sprawdzenia istotności różnic pomiędzy średnimi wynikami w poszczególnych grupach badanych produktów spożywczych zastosowano test Tuckey'a. Przyjęto poziom istotności $p < 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Badanie wiarygodności informacji przekazywanych na temat alergenów pokarmowych w punktach gastronomicznych

Wyniki przeprowadzonych obserwacji dotyczących przekazywania informacji na temat substancji alergicznych konsumentom w wybranych lokalach gastronomicznych zostały zebrane w Tabeli 1. Punkty gastronomiczne zostały dobrane w taki sposób, aby jak najlepiej scharakteryzować rynek skierniewickiej gastronomii. Dokonano podziału restauracji na: pizzerie, cukiernio-piekarnie, restauracje sieciowe, lokale serwujące domowe obiady i punkty ze sprzedażą żywności typu fast food. Przed przystąpieniem do badania w lokalach, sprawdzone zostały strony internetowe punktów gastronomicznych w celu uzyskania informacji, czy widnieje na nich wykaz alergenów występujących w oferowanych daniach. Następnie, wcielając się w rolę klienta, sprawdzano menu oraz pytano obsługę o sposób, w jaki można uzyskać informacje o alergenach obecnych w poszczególnych potrawach.

Wśród 3 z 5 odwiedzonych pizzerii informacje dotyczące substancji alergicznych były udostępniane klientom w formie pisemnej poprzez wywieszenie tabel z zamieszczonymi na nich informacjami na temat substancji alergicznych obecnych w poszczególnych produktach. Tabele te były dostępne przy kasie w każdym z lokali typu pizzeria, ponadto informacje te były uwzględniane w menu restauracji lub na stronie internetowej pizzerii. W pizzerii nr 1 personel rzeczowo wyjaśnił, jakich alergenów można spodziewać się w danym daniu, nie miał jednak materiałów pisemnych na terenie restauracji. Jedynie w przypadku pizzerii nr 3 nie było dostępnego wykazu alergenów występujących w poszczególnych produktach, a ponadto personel nie potrafił wskazać występujących w daniu alergenów.

Wśród restauracji serwujących potrawy określane jako dania domowe tylko jeden z trzech lokali dostarczał informacji o alergenach poprzez umieszczenie ich wykazu w menu. Pozostałe dwa punkty serwujące tzw. obiady domowe nie posiadały takich wykazów, ponadto obsługa nie była w stanie powiedzieć, jakich alergenów można było się spodziewać w serwowanych posiłkach.

Restauracje sieciowe wyróżniały się na tle pozostałych restauracji mnogością możliwości zapoznania się ze składnikami alergicznymi dostępnymi w sprzedawanych daniach. Informacje na temat alergenów można znaleźć na stronach internetowych, tablicach przy kasach (i kasach samoobsługowych), ulotkach zostawianych na tacach.

W punktach sprzedających potrawy typu fast food w dwóch spośród trzech lokali spełniono wymagania w zakresie prawidłowego informowania o alergenach obecnych w sprzedawanej żywności. Restauracja nr 1 zamieściła na własnej stronie internetowej informację, że tabele alergenów są dostępne przy kasie na prośbę klienta, co było w rzeczywistości spełnione. W punkcie nr 3 sprzedającym potrawy typu fast food

przed lokalem wywieszona była menu, w którym uwzględniono alergeny występujące w poszczególnych daniach. Natomiast punkt nr 2 nie udostępniał informacji na temat alergenów w formie pisemnej, a personel, z obawy przed wprowadzeniem konsumentów w błąd, również nie udzielał takich informacji.

W każdej z badanych cukiernio-piekarni można było uzyskać informacje na temat alergenów obecnych w sprzedawanych produktach. Informacje o tych substancjach były dostępne na stronach internetowych dwóch cukiernio-piekarni sieciowych. Na prośbę konsumentów w 3 spośród 6 punktów tego typu udostępniona została książka/karta charakterystyki produktów. W cukiernio-piekarni nr 2 w przypadku sprzedaży produktów niepakowanych obok produktów były wyeksponowane etykiety ze składem i wyróżnionymi alergenami. Cukiernio-piekarnie nr 2 i 3 były to punkty sprzedaży pochodzące z tej samej sieci lokali, jednakże można było zauważyć różnice w sposobie udostępniania informacji na temat alergenów klientom, w zależności od chęci i wiedzy personelu zatrudnionego w konkretnym lokalu. W lokalu nr 2 nie udzielono żadnych informacji na temat substancji alergicznych – konsument może sprawdzić je na stronie internetowej, ale nie zostało to zasugerowane przez sprzedawcę. W punkcie nr 3 po zapytaniu o listę alergenów występujących w poszczególnych produktach obsługa wymieniła alergeny w nim występujące po sprawdzeniu w systemie elektronicznym.

Na podstawie wyników niniejszego badania można stwierdzić, że nie w każdym z punktów poprawnie wdrożony został wymóg informowania o alergenach występujących w oferowanych daniach. Najlepiej w tej kwestii wypadają restauracje sieciowe z wieloma formami informowania o alergenach oraz cukiernio-piekarnie, w których dostępny jest co najmniej jeden kanał informowania konsumentów o substancjach alergicznych. Najgorzej pod względem udostępniania klientom informacji na temat alergenów wypadają lokale serwujące tzw. obiady domowe.

Według sprawozdania Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych z 2021 r. podczas kontroli wyrobów garmażeryjnych, które były możliwe do zakupienia w placówkach gastronomicznych, aż 49,6 % skontrolowanych partii produktów było nieprawidłowo oznakowanych. Stwierdzono między innymi brak szczegółowego wykazu składników stosowanych do produkcji wraz z wyróżnieniem alergenów w miejscu bezpośrednio dostępnym konsumentowi [5]. Również według badań Derewiaki i wsp. [3] poprawność udzielania informacji o alergenach zachowana była tylko w przypadku sieciowych restauracji, a personel pracujący w punktach gastronomicznych nie potrafił rzeczowo udzielić informacji o alergenach w serwowanych daniach. Krauze i wsp. [12] przeprowadziły badanie ankietowe na niewielkiej grupie obejmującej ok. 80 pracowników warszawskich lokali gastronomicznych, tj. kelnerów, kucharzy, pracowników kuchni itd. zatrudnionych w restauracjach, restauracjach typu fast food i stołówkach szpitalnych. Ankieta dotyczyła poziomu wiedzy na temat istnienia alergii pokarmowej oraz niebezpieczeństwa związanego ze spożyciem śladowej

Tabela 1. Badania przeprowadzane w wybranych punktach sprzedaży produktów spożywczych na terenie miasta Skierniewice

Table 1. Research carried out in selected points of sale where food is sold in the city of Skierniewice

Typ restauracji / Type of restaurant	Numer / Number	Sposób przekazania informacji o alergenach / Method of providing information about allergens						
		Informacje zawarte w menu / Information included in the menu	Tabela z alergenami umieszczona w lokalu / Table with allergens placed in the premises	Informacje na stronie internetowej / Information on the website	Informacje udzielone ustnie przez personel / Information provided orally by the staff	Książka/karta charakterystyki produktu / Book product safety data sheet	Etykiety umieszczona przy produkcji / Labels placed next to the product	Brak informacji na temat alergenów / No information on allergens
Pizzerie / Pizzeria	1				X			
	2		X					
	3							X
	4		X		X			
	5	X		X				
Restauracje z domowymi obiadami / Restaurants with home-cooked meals	1							X
	2							
	3							X
Restauracje sieciowe / Chain restaurants	1	X		X				
	2	X		X				

Fast foods / Fast food	1		X					
	2							X
	3	X						
Cukiernio- piekarnia/ Confectionery and bakery	1					X		
	2						X	
	3			X				
	4			X	X			
	5			X		X		
	6				X	X		

ilości pokarmu zawierającego alergeny. Okazało się, że prawie wszystkie osoby biorące udział w badaniu ankietowym potrafiły rozpoznać objawy alergii pokarmowej, głównie wysypkę i objawy ze strony układu trawiennego, rzadziej reakcje typu natchmiastowego, które wymagają udzielenia szybkiej pomocy lekarskiej lub podania adrenaliny. Pomimo faktu, że pracownicy restauracji mają świadomość istnienia alergii pokarmowej oraz ryzyka, jakie może nieść spożycie nawet niewielkiej ilości pokarmu alergizującego, rzadko potrafili prawidłowo wskazać objawy alergii i produkty ją powodujące, co ma zasadnicze znaczenie w zapobieganiu wstrząsowi anafilaktycznemu i w sprawnym udzieleniu pomocy. Ta obserwacja może być niebezpieczna dla klientów-alerików, gdyż pewny swojej wiedzy personel może udzielać fałszywych informacji konsumentowi [12]. Aby osiągnąć wysoki poziom ochrony zdrowia konsumentów na terenie Unii Europejskiej zagwarantowane jest prawo do informacji jako podstawa do dokonywania świadomych wyborów dotyczących spożywanej żywności. Należy jednak zaznaczyć, że żadna definicja, zasada, wymóg prawny czy też dowolna procedura nie są w stanie ochronić konsumenta cierpiącego na alergię pokarmową, jeśli na straży rzetelnej informacji i dobrych praktyk nie znajdzie się świadomy i odpowiedzialny pracownik, zaś podstawą tego sukcesu jest właściwe przeszkolenie personelu [10].

Analiza informacji zamieszczonych na etykietach produktów opakowanych

W pracy dokonano oceny poprawności przedstawienia informacji na temat obecności alergenów umieszczonych na etykietach opakowań. W badaniu przeanalizowano informacje zawarte na 28 etykietach różnych produktów należących do następujących 4 grup produktów (głównie bezglutenowych):

1. produkty bezglutenowe dostępne w sklepach/marketach,
2. produkty na bazie kukurydzy, nieoznakowane jako bezglutenowe
3. produkty, w których składzie wyróżniono możliwą obecność glutenu,
4. produkty bezglutenowe sprzedawane w jednej z sieciowych cukiernio-piekarni.

Produkty z pierwszych trzech grup (dostępne w sklepach/marketach) były oznakowane w sposób prawidłowy, zgodnie z Rozporządzeniem 1169 z 2011 r., czyli nazwa alergenu zapisana była za pomocą pisma wyraźnie odróżniającego ją od reszty wykazu składników, np. za pomocą czcionki, stylu lub koloru tła. W grupie produktów bezglutenowych sprzedawanych w cukiernio-piekarni informacja zawarta na jednej z etykiet zawierała błędy, ponieważ substancje alergenne, tj. skrobia pszenna oraz mleko w proszku, nie zostały oznaczone w sposób odróżniający się od reszty tekstu.

Najczęstszym sposobem informowania konsumentów o obecności alergenów w produktach spożywczych było zastosowanie pogrubionej czcionki (53 % produktów), wielkich liter (36 % produktów), podkreślenia lub akapitu z informacją dla alerików na etykietach produktów. Produkty tej samej marki były z reguły znakowane

w powtarzalny sposób. Badania Cegiełki i Mańkowskiej wskazują na wysoką dbałość producentów wędlin w kwestii znakowania produktów [1]. We wszystkich ocenianych wędlinach oznakowanie było zgodne z Rozporządzeniem nr 1169/2011. Również wcześniejsze badania dotyczące informacji zamieszczonych na etykietach opakowań różnych produktów, np. kasz, batonów czy też jogurtów potwierdzają, że oznakowanie produktów w opakowaniach było najczęściej poprawne [3]. Według sprawozdania Inspekcji Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych za rok 2021, 28,3 % skontrolowanych partii artykułów rolno-spożywczych było nieprawidłowo oznakowanych. W porównaniu z 2020 r. udział partii nieprawidłowo oznakowanych zwiększył się o 6,4 punktu procentowego (w 2020 r. wynosił 21,9 %) [5].

Oznaczenie ilościowe glutenu w wybranych produktach spożywczych za pomocą testu immunoenzymatycznego tzw. Elisa typ gliadyn

Do ilościowego oznaczenia glutenu wykorzystano zestaw testowy RIDASCREEN® Gliadin (Art. No. R7001). Jego przydatność do oznaczenia glutenu sprawdzona została w badaniach między innymi Scharfa i wsp. [17], w których wykazano właściwe jakościowe wykrywanie tego składnika. Niektórzy badacze do podobnych oznaczeń wykorzystują różne testy równoległe, np. metodę reakcji łańcuchowej polimerazy w czasie rzeczywistym lub badania z użyciem chromatografii cieczowej [18].

Materiałem badawczym było 28 produktów (Tabele 2 ÷ 5), które podzielono na 4 grupy tj. kupione w markecie produkty bezglutenowe, kukurydziane i artykuły z możliwą obecnością glutenu oraz produkty bezglutenowe zakupione w cukiernio-piekarniach. Badanie prowadzone w przypadku produktów bezglutenowych zakupionych w markecie wykazało, że wszystkie produkty były oznakowane zgodnie z deklaracją producenta i nie przekraczały dozwolonej ilości glutenu, tj. 20 ppm (czyli 20 mg/kg). Największą ilość glutenu wykryto w produkcie nr 4 (1,7715 mg/kg). W pozostałych produktach ilość glutenu mieściła się w przedziale $0,046 \div 0,168$ mg/kg produktu. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że zawartość glutenu w bezglutenowym ciasteczku brownie (produkt nr 4) była istotnie wyższa od pozostałych produktów, które nie różniły się istotnie między sobą (Tabela 2). Oznaczenie produktu nr 4 było prawidłowe, ponieważ ilość glutenu nie przekraczała 20 mg/kg.

Zawartość glutenu w wybranych produktach kukurydzianych, które nie były oznakowane jako bezglutenowe, przedstawiono w Tabeli 3. Stwierdzono, że zakupione produkty kukurydziane zawierały od 1,8442 do 89,4082 mg glutenu w przeliczeniu na 1 kg produktu. Spośród badanych produktów największą zawartością glutenu cechowała się mąka kukurydziana (89,4082 mg glutenu na kg produktu) oraz kukurydziane pieczywo chrupkie (59,6125 mg/kg). Na wysoką zawartość glutenu w tych produktach

Tabela 2. Zawartość glutenu [mg/kg] w wybranych produktach spożywczych deklarowanych jako bezglutenowe

Table 2. Gluten content [mg/kg] in selected food products declared as gluten-free

Nr produktu / Product no.	Nazwa / Name	Średnia zawartość glutenu w badanym produkcie [mg/kg] / Average gluten content in tested product [mg/kg]
1	Ciasteczka jaglane bezglutenowe/ Gluten-free millet cookies	0,0730 ^A ± 0,0014
2	Bezglutenowe płatki owsiane / Gluten-free oatmeal	0,0460 ^A ± 0,0014
3	Bezglutenowe wafle z ciecierzycą/ Gluten-free waffles with chickpeas	0,1445 ^A ± 0,0460
4	Bezglutenowe ciasteczko brownie/ Gluten-free brownie cookie	1,7715 ^B ± 0,1209
5	Biszkopty bezglutenowe/ Gluten-free sponge cakes	0,1525 ^A ± 0,0050
6	Bułka tarta bezglutenowa/ Gluten-free breadcrumbs	0,1360 ^A ± 0,0580
7	Mąka ryżowa / Rice flour	0,1675 ^A ± 0,0262

Objaśnienia: / Explanatory notes:

^{A, B} Wyniki oznaczone tymi samymi symbolami literowymi stanowią grupę homogeną (bez istotnych różnic statystycznych względem badanej ilości glutenu na poziomie istotności $p < 0,05$)

^{A, B} Results marked with the same letter symbols constitute a homogeneous group (without significant statistical differences in relation to the tested amount of gluten at the significance level of $p < 0.05$)

mogły mieć wpływ zanieczyszczenia krzyżowe na linii produkcyjnej lub w zakładzie produkcyjnym. Oba produkty zostały jednak oznakowane w sposób prawidłowy, gdyż producenci poinformowali o możliwej obecności glutenu. Zawartość glutenu w pozostałych produktach z tej grupy nie różniła się między sobą istotnie statystycznie i wynosiła od 1,8442 do 4,1580 mg glutenu/kg produktu. Informacje podawane przez producentów żywności odnośnie do obecności glutenu w badanych produktach bezglutenowych były rzetelne i nie wprowadzały konsumentów w błąd.

Jak wynika z informacji dostępnej na stronie internetowej Polskiego Stowarzyszenia Osób z Celiakią i na Diecie Bezglutenowej producent badanej mąki kukurydzianej w poprzednich latach nie stosował na etykiecie tego produktu zapisu o możliwej obecności glutenu. W badaniach przeprowadzonych przez Państwową Inspekcję

Sanitarną w roku 2014 zawartość glutenu w tym produkcie była wyższa niż 150 mg/kg, a mimo to producent nie ostrzegł konsumentów o występowaniu tego alergenu [8].

Tabela 3. Zawartość glutenu [mg/kg] w wybranych produktach kukurydzianych
Table 3. Gluten content [mg/kg] in selected corn products

Nr Produktu / Product no.	Nazwa / Name	Średnia zawartość glutenu w badanym produkcie [mg/kg] / Average gluten content in tested product [mg/kg]
8	Kukurydziane pieczywo chrupkie/ Corn crispbread	59,6125 ^B ± 0,0014
9	Wafle kukurydziane/ Corn waffles	2,1019 ^A ± 0,1587
10	Baton kukurydziany/ Corn bar	1,8442 ^A ± 0,0452
11	Pałeczki kukurydziane Corn sticks	4,1580 ^A ± 0,0819
12	Płatki kukurydziane/ Corn flakes	2,1878 ^A ± 0,4559
13	Mąka kukurydziana /Corn flour	89,4082 ^C ± 0,2669
14	Popcorn Popcorn	1,9645 ^A ± 0,0097

Objaśnienia: / Explanatory notes:

^{A, B} Wyniki oznaczone tymi samymi symbolami literowymi stanowią grupę homogeniczną (bez istotnych różnic statystycznych względem badanej ilości glutenu na poziomie istotności $p < 0,05$)

^{A, B} Results marked with the same letter symbols constitute a homogeneous group (without significant statistical differences in relation to the tested amount of gluten at the significance level of $p < 0.05$)

Wśród zbadanych produktów z grupy, w której producenci umieszczali na etykietach opakowań informację „może zawierać gluten” bez wyróżnienia go jako składnika (Tabela 4.). Największą jego zawartość stwierdzono w śmietanie w proszku do ubijania (3,402 mg/kg), a najmniejszą w kisielu (1,7468 mg/kg). Zawartość glutenu w drażkach śmietankowych była istotnie wyższa niż w kisielu i cukrze wanilinowym, lecz była na poziomie zbliżonym do zawartości oznaczonych w budynie, mące ziemniaczanej i śmietanie w proszku do ubijania. Ilość glutenu w tych produktach była poniżej 20 mg/kg glutenu, co czyni te produkty bezpiecznymi dla osób stosujących dietę bezglutenową.

Producenci żywności w celu zabezpieczenia się przed odpowiedzialnością dotyczącą narażenia konsumentów na niepożądane spożycie substancji alergicznych, zwłaszcza w przypadku alergenu pochodzącego z przypadkowego zanieczyszczenia, stosowali do niedawna dobrowolne znakowanie produktów spożywczych z użyciem sformułowania „może zawierać śladowe ilości...”. Zaobserwowano, że tego rodzaju informacje nierzadko były nadużywane i zawężyły znacznie pulę produktów wolnych od alergenów pokarmowych. W efekcie informacje te mogły być bagatelizowane przez konsumentów, co w określonych sytuacjach mogłoby zagrażać ich zdrowiu lub nawet życiu. Obecnie określenie „może zawierać śladowe ilości” nie jest już dozwolone ze względu na niejednoznaczność, ale alternatywą dla tego określenia, dopuszczoną prawnie, jest wymienianie składników po określeniu „może zawierać...”. Nie powinno jednak być to stosowane bez uzasadnienia, ponieważ może wprowadzać konsumentów w błąd, a dodatkowo zawężać asortyment produktów żywnościowych przeznaczonych i bezpiecznych dla osób chorujących na alergię pokarmowe [10].

Tabela 4. Zawartość glutenu [mg/kg] w wybranych produktach spożywczych, których etykieta zawierała dodatkową informację, że produkt „może zawierać gluten” bez wskazania jego jako składnik produktu

Table 4. Gluten content [mg/kg] in selected food products whose label contained additional information that the product "may contain gluten" without indicating it as a product ingredient

Nr Produktu / Product no.	Nazwa / Name	Średnia zawartość glutenu w badanym produkcie [mg/kg] / Average gluten content in tested product [mg/kg]
15	Mąka ziemniaczana / Potato flour	2,5200 ^{ABC} ± 0,5361
16	Draże śmietankowe / Cream dragees	3,2989 ^{BC} ± 0,1924
17	Chipsy cebulowe / Onion chips	2,1878 ^A ± 0,0407
18	Cukier wanilinowy / Vanilla sugar	1,9816 ^A ± 0,0160
19	Śmietana w proszku do ubijania / Powdered cream for whipping	3,4020 ^C ± 0,2222
20	Budyń / Pudding	2,3883 ^{AB} ± 0,0767
21	Kisiel / Kissel (a type of dessert)	1,7468 ^A ± 0,0979

Objaśnienia: / Explanatory notes:

^{A, B} Wyniki oznaczone tymi samymi symbolami literowymi stanowią grupę homogenną (bez istotnych różnic statystycznych względem badanej ilości glutenu na poziomie istotności $p < 0,05$)

^{A, B} Results marked with the same letter symbols constitute a homogeneous group (without significant statistical differences in relation to the tested amount of gluten at the significance level of $p < 0.05$)

Wśród produktów bezglutenowych zakupionych w jednej z cukiernio-piekarni zawartość glutenu była na podobnym poziomie we wszystkich wyrobach (Tabela 5) i nie różniła się istotnie statystycznie między poszczególnymi próbkami. Średnia zawartość glutenu w tej grupie produktów wyniosła 5,95 mg/kg produktu. Najwyższa zawartość glutenu występowała w rogalikach kruchych (7,417 mg/kg produktu), najniższa zaś – w jagodziankach (5,189 mg/kg produktu). Ilość glutenu w produktach była na poziomie bezpiecznym dla osób wykazujących nieprawidłowe reakcje na zboża glutenowe, ponieważ wynosiła poniżej 20 mg/kg glutenu, ale wyższa niż w zbadanych produktach bezglutenowych zakupionych w markecie, w których ilość glutenu na kilogram produktu nie przekraczała 1,7715 mg. Badania z 2010 r. wskazują, że zawartość glutenu oznaczona w 22 produktach bezglutenowych wahała się w zakresie od 5,19 do 57,16 mg/kg. Wśród produktów z wyższą zawartością glutenu (w granicach od 20 do 100 mg/kg) znalazły się koncentraty ciast bezglutenowych oraz pieczywo i ciasteczka bezglutenowe [2]. Na podstawie tych badań można stwierdzić, że zauważalna jest w ostatnich latach poprawa rzetelności informacji przekazywanych konsumentom odnośnie do obecności glutenu w produktach spożywczych, jednakże jest to nadal problem w sektorze piekarniczo-cukierniczym.

Tabela 5. Zawartość glutenu [mg/kg] w wybranych produktach bezglutenowych, zakupionych w lokalnej cukiernio-piekarni

Table 5. Gluten content [mg/kg] in selected gluten-free products purchased at a local confectionery and bakery

Nr Produktu / Product no.	Nazwa / Name	Średnia zawartość glutenu w badanym produkcie [mg/kg] / Average gluten content in tested product [mg/kg]
22	Kokosanka bezglutenowa / Gluten-free coconut cake	6,1155 ^A ± 0,5834
23	Ciastka kruche bezglutenowe / Gluten-free shortbread cookies	7,4170 ^A ± 1,5571
24	Rogaliki kruche bezglutenowe / Gluten-free shortcrust croissants	5,1885 ^A ± 0,0686
25	Muffinka bezglutenowa / Gluten-free muffin	5,2420 ^A ± 0,1471
26	Drożdźówka bezglutenowa / Gluten-free yeast bread	5,7070 ^A ± 0,0042
27	Jagodzianka bezglutenowa / Gluten-free jagodzianka (bilberry bun)	7,1215 ^A ± 1,1844
28	Pączek bezglutenowy / Gluten-free donut	5,5175 ^A ± 0,9765

Objaśnienia: / Explanatory notes:

^{A, B} Wyniki oznaczone tymi samymi symbolami literowymi stanowią grupę homogenną (bez istotnych różnic statystycznych względem badanej ilości glutenu na poziomie istotności $p < 0,05$)

^{A, B} Results marked with the same letter symbols constitute a homogeneous group (without significant statistical differences in relation to the tested amount of gluten at the significance level of $p < 0.05$)

Uzyskane wyniki badań wskazują, że producenci żywności w wysokim stopniu dbają o prawidłowe oznakowanie oferowanych produktów również w kwestii alergenów pokarmowych. Spośród 28 badanych artykułów spożywczych tylko w dwóch wykryto gluten w ilości przekraczającej 20 mg na kg produktu – w kukurydzianym pieczywie chrupkim i mące kukurydzianej, ale w tych przypadkach producent uprzedził o tym konsumentów, stosując zapis „może zawierać gluten”. Ratkowska i wsp. [14] wskazują, że spośród 280 badanych produktów aż 171 produktów (jedynie 61 %) posiadało na opakowaniu informacje dotyczące wykazu składników, które jednoznacznie pozwalały określić je jako produkty zawierające gluten lub niezawierające go. Taki sposób znakowania budzi spore wątpliwości odnośnie do możliwości zastosowania produktów w diecie bezglutenowej. Autorki wskazują, że dużym ułatwieniem dla konsumentów byłoby zamieszczanie na etykiecie szczegółowego wykazu składników, monitorowanie zawartości glutenu w żywności oraz wprowadzenie do prawa żywnościowego obowiązku podawania na etykiecie dodatkowej informacji o obecności alergenów. Badania prowadzone przez Polskie Stowarzyszenie Osób z Celiakią i na Diecie Bezglutenowej w ramach konsumenckiej akcji badania produktów pod kątem zawartości glutenu potwierdzają, że znakowanie produktów bezglutenowych jest zgodne z obowiązującym prawem żywnościowym. Stowarzyszenie zwraca jednak uwagę, że podawane są jednostkowe wyniki badania konkretnych partii produktów, a jedynie od producentów żywności i warunków produkcji w danym zakładzie zależy, czy dany produkt nadal będzie miał status bezglutenowego czy też zostanie zanieczyszczony przez ten składnik [8].

Wnioski

1. Produkty spożywcze, badane pod kątem obecności glutenu, zostały oznakowane zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem UE nr 1169/2011. Wśród 28 produktów, głównie bezglutenowych, tylko jeden posiadał nieprawidłowe oznakowanie, tzn. zastosowano nieodpowiednią czcionkę.
2. Deklaracje dotyczące obecności glutenu w poszczególnych produktach zostały sprawdzone poprzez wykonanie badań w kierunku ilościowego oznaczenia glutenu za pomocą testu immunoenzymatycznego. Potwierdzono, że oznakowanie produktów sprzedawanych w opakowaniach obecnych na polskim rynku jest poprawne i tym samym mogą one cieszyć się zaufaniem konsumentów. Należy jednak doskonalić system kontroli wyżej wymienionych produktów i ich znakowania, aby nie dopuścić do sytuacji błędnego oznakowania choćby jednego z produktów, po-

- nieważ takie błędy mogą nieść za sobą olbrzymie niebezpieczeństwo dla osób cierpiącej na niepożądane reakcje organizmu na pokarm, tj. alergie pokarmowe lub nietolerancje pokarmowe.
3. Przeprowadzone badanie w punktach gastronomicznych potwierdza, że poziom wiedzy na temat alergenów wśród personelu zatrudnionego w wyżej wymienionych punktach jest na niskim poziomie i kompetencje w tym zakresie powinny być rozwijane podczas szkoleń. Największy problem z wdrożeniem w życie obowiązujących przepisów prawa żywnościowego obserwuje się w lokalach serwujących potrawy kuchni domowej, typu fast-food, jak i w małych, prywatnych pizzeriach. Najlepiej przygotowane do rzetelnego informowania na temat substancji alergicznych są restauracje sieciowe, zapewniające mnogość form sprawdzenia obecności alergenów w poszczególnych daniach serwowanych w swoich punktach. Należy położyć nacisk na edukację personelu sprzedającego produkty spożywcze lub ewentualne zapewnienie odpowiednich materiałów informacyjnych, które mogłyby być przekazane konsumentom.

Literatura

- [1] Cegielka A., Mańkowska M.: Ocena obecności alergenów w wędlinach dostępnych na rynku warszawskim. *Postępy Nauki Technol. Prz. Rol.-Spoż.* 2019, 74, 1, 30-44.
- [2] Daniewski W., Wojtasik A., Kunachowicz H.: Zawartość glutenu w bezglutenowych środkach spożywczych specjalnego żywieniowego przeznaczenia i innych produktach spożywczych. *Roczniki PZH*, 2010, 61, 1, 51-55.
- [3] Derewiaka D., Sobieraj E., Drużynska B., Kowalska J., Wołosiak R., Ciecierska M., Majewska E.: Ocena informacji przekazywanych konsumentom na temat obecności alergenów. *Nauki Inż. Techn.* 2019, 1, 20.
- [4] Dzieniszewski J., Jarosz M.: *Alergie pokarmowe*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2005.
- [5] Internet 1 <https://www.gov.pl/web/ijhars/sprawozdanie-roczne> str. 30-31 [dostęp: 3.09.2022].
- [6] Internet 2 <https://food.r-biopharm.com/products/ridascreen-gliadin/> [dostęp: 10.09.2022].
- [7] Internet 3 <http://celiakia.pl/uwaga-maka-kukurydziana-z-glutenem/> [dostęp: 7.09.2022].
- [8] Internet 4 <https://celiakia.pl/zbadalismy-kolejne-produkty-na-zawartosc-glutenu-luty-2022/> [dostęp: 7.09.2022].
- [9] Internet 5 <https://ncez.pzh.gov.pl/choroba-a-dieta/alergia-na-pylki-drzew-i-zywnosc-reakcje-krzyzowe/>
- [10] Jasnowska-Małecka J., Wrześniński M.: Kto stoi na straży bezpieczeństwa konsumenta z alergią pokarmową? Who is on the safety guard of the consumer with food allergy? *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 2017, 494, 85-96.
- [11] Kaczmarek M., Korotkiewicz-Kaczmarek E.: Alergia i nietolerancja pokarmowa: mleko i inne pokarmy. Wydawnictwo "Help-Med", 2015, 3-19.
- [12] Krauze A., Szczęsna M., Wojtyniak K.: Znajomość zagadnień alergii pokarmowej wśród pracowników restauracji. *Alergia. Astma. Immunologia*, 2013, 18, 1, 50-54.
- [13] Marek K.: Alergia pokarmowa u dzieci. *Forum Med. Rodz.* 2013, 7, 6, 349-354.

- [14] Ratkowska B., Wojtasik A., Kunachowicz H.: Łatwość rozpoznania produktów spożywczych do stosowania w diecie bezglutenowej na podstawie informacji na etykietach. *Bromatol. Chem. Toksykol.* 2008, 41, 253-257.
- [15] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych (Dz.U. 2017 poz. 25).
- [16] Rozporządzenie parlamentu europejskiego i rady (UE) NR 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 i (WE) nr 1925/2006 oraz uchylecia dyrektywy Komisji 87/250/EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, dyrektywy 2000/13/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, dyrektyw Komisji 2002/67/WE i 2008/5/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 608/2004.
- [17] Scharf A., Kasel U., Wichmann G., Besler M.: Performance of ELISA and PCR methods for the determination of allergens in food: an evaluation of six years of proficiency testing for soy (*Glycine max* L.) and wheat gluten (*Triticum aestivum* L.). *J. Agric. Food Chem.* 2013, 61, 43, 10261-10272.
- [18] Spolidoro G.C.I., Amera Y.T., Ali M.M., Nyassi S., Lisik D., Ioannidou A., Rovner G., Khaleva E., Venter C., van Ree R., Worm M., Vlieg-Boerstra B., Sheikh A., Muraro A., Roberts G., Nwaru B.I.: Frequency of food allergy in Europe: An updated systematic review and meta-analysis. *Allergy*, 2023, 78, 351-368.
- [19] Yu J. M., Lee J. H., Park J. D., Choi Y. S., Sung J. M., Jang H. W.: Analyzing gluten content in various food products using different types of ELISA test kits. *Foods*, 2021, 10, 1, #108.

INVESTIGATION OF THE RELIABILITY OF INFORMATION ON THE PRESENCE OF GLUTEN IN SELECTED FOOD PRODUCTS

S u m m a r y

Background. The reliability of information conveyed to consumers regarding the presence of allergenic substances is crucial for ensuring the safety of their health and life. The aim of the study was to verify the credibility of information provided to consumers about the presence of allergens (especially gluten) in selected food products and, consequently, to assess the requirement for ensuring the safety of consumers facing the issue of food allergies or intolerances. Information about allergens on the labels of selected products was evaluated, confirmed through laboratory tests using the immunoenzymatic ELISA test to determine gluten content, with a gluten detectability limit being set at 5 mg/kg. The method of informing consumers about allergens in selected food serving places in the city of Skierniewice was also examined.

Results and Conclusions. The gluten content in the tested gluten-free products ranged from 0.07 to 7.44 mg/kg, in products with the declaration "may contain gluten" from 1.74 to 3.40 mg/kg, and in corn products from 1.84 to 89.4 mg/kg. The results of the study regarding the way consumers are informed about allergens are unsatisfactory and suggest the need for further education of personnel employed in food serving places. Out of 28 food items tested, gluten was detected in quantities exceeding 20 mg per kg of the product only in two cases: corn crispbread and corn flour. However, in these cases, the manufacturer alerted consumers by using the label "the product may contain gluten". Only one food product had incorrect labeling, which was associated with the use of an inappropriate font.

Key words: allergens, Elisa test, gluten, labeling, information 