

BOHDAN ACHREMOWICZ, JAROSŁAW KORUS

POTRZEBA REGULACJI ZAWARTOŚCI IZOMERÓW *TRANS* KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W ŻYWNOŚCI

Streszczenie

Duże spożycie izomerów *trans* kwasów tłuszczowych sprzyja rozwojowi chorób serca, miażdżycy czy też cukrzycy. Dotyczy to izomerów *trans* powstających w trakcie przetwarzania żywności, natomiast izomery występujące naturalnie w żywności nie wykazują tak niekorzystnego działania. W badaniach przeprowadzonych w latach 2004-2006 stwierdzono, że produkty spożywcze znajdujące się na polskim rynku zawierają stosunkowo dużo wytworzonych przemysłowo izomerów *trans*. Przykłady innych państw wskazują, że zmniejszenie zawartości tych składników w żywności (i tym samym w diecie) można osiągnąć przez odpowiednie regulacje prawne i/lub edukację konsumentów, co prowadzi do presji wywieranej na przemysł spożywczy, której skutkiem jest wprowadzenie na rynek produktów o obniżonej zawartości izomerów *trans* kwasów tłuszczowych.

Słowa kluczowe: izomery *trans* kwasów tłuszczowych, regulacje prawne, znakowanie żywności

Wprowadzenie

W grupie artykułów spożywczych, oferowanych przez rynek, należących do żywności funkcjonalnej, dominują produkty o obniżonej kaloryczności, zawartości tłuszczu i cukru oraz wzbogacone w wielonienasycone kwasy tłuszczowe (WKT). Jest to efektem rosnącej wiedzy o racjonalnym odżywianiu wśród producentów i konsumentów. Aktualne poglądy dietetyków wskazują, że zarówno poziom spożycia tłuszczu, jak i jego skład, mogą być czynnikami ryzyka szeregu schorzeń cywilizacyjnych – otyłości, chorób układu krążenia, nowotworowych, a także upośledzenia funkcji układu odpornościowego. Jak stwierdzono, poziom spożycia tłuszczu może okazać się mniej istotny niż efekty oddziaływania jego składu chemicznego.

Kwasy tłuszczowe jedno- i wielonienasycone charakteryzuje korzystne oddziaływanie prozdrowotne na organizm człowieka, wyrażające się zdolnością zapobiegania

rozwojowi wyżej wymienianych chorób. Natomiast spożycie nasyconych kwasów tłuszczowych i kwasów w konfiguracji *trans* jest postrzegane jako czynnik ryzyka [5].

Szeroko prowadzone badania wykazały, że spożycie większej ilości izomerów *trans* kwasów tłuszczowych zwiększa w surowicy krwi poziom szkodliwego cholesterolu LDL i obniża poziom korzystnego dla zdrowia cholesterolu HDL oraz podnosi zawartość lipoproteiny (a) wpływającej na niedokrwinną chorobę serca [15, 16]. Spożywanie dużych ilości utwardzonych kwasów tłuszczowych zwiększa ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 (B) [11]. Długotrwałe badania na setkach tysięcy osób wykazały związek pomiędzy objawami niedotlenienia serca spowodowanego zwężeniem naczyń krwionośnych a wysoką zawartością w diecie kwasów tłuszczowych *trans* [23]. Obecność tych kwasów w pożywieniu lub paszy powoduje u ludzi i zwierząt zahamowanie działania enzymów typu desaturaz, a przez to syntezy niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (kwasu arachidonowego i dokozaheksaenowego). Niedobory tych kwasów powodują zaburzenia widzenia i systemu nerwowego, a także ograniczają rozwój somatyczny. Badania przeprowadzone na noworodkach wykazały, że kwasy tłuszczowe *trans* mogą powodować zaburzenia rozwoju płodowego i niemowlęcego [17]. Izomery *trans* powodują również zmniejszenie zawartości tłuszczu w mleku ssaków, zmniejszają rozrodczość przez generowanie nieprawidłowo zbudowanych plemników i skracanie okresu ciąży oraz zaniżanie poziomu hormonów [12]. Inni badacze sugerują, że kwasy tłuszczowe *trans* są główną przyczyną otyłości w krajach rozwiniętych, wywołanej nadmiernym spożyciem margaryn twardych, słodczy, płatków śniadaniowych i sosów do sałatek. Tłuszcze te są równie szkodliwe dla zdrowia jak nasycone kwasy tłuszczowe pochodzenia zwierzęcego. Polacy spożywają dwukrotnie więcej takich tłuszczów niż wynosi zapotrzebowanie organizmu [8].

Z drugiej strony, Belury [9] zauważa, że nie wszystkie izomery *trans* kwasów tłuszczowych są szkodliwe dla zdrowia. Niewielkie różnice w ich strukturze prowadzą do znacznego zróżnicowania wpływu na organizm, czego przykładem może być grupa izomerów *trans* sprzężonych dienów kwasów tłuszczowych, do której należy sprzężony kwas linolowy (CLA). Występuje on np. w mięsie przeżuwaczy, a Amerykańskie Stowarzyszenie Dietetyczne uznało go za jeden z czynników wpływających na funkcjonalne właściwości produktów z jagnięciny, wołowiny i mleka. Stwierdzono m.in. jego działanie antykancerogenne, przeciwmiażdżycowe i przeciwcukrzycowe [9]. Także inni autorzy zwracają uwagę, że zagrożenie dla zdrowia stanowią głównie kwasy tłuszczowe *trans*, które powstają w wyniku przemysłowego przetwarzania żywności (industrially produced *trans* fatty acids – IP-TFA), natomiast te, które znajdują się „naturalnie” w żywności nie sprzyjają powstawaniu chorób serca lub wykazują nawet pewne działanie ochronne na organizm [4, 13, 22].

Tłuszcz ulega w procesach kulinarnych (smażenie, pieczenie) przemianom chemicznym, np. utlenianiu, hydrolizie, polimeryzacji, cyklizacji, a powstałe związki, do

których należą także izomery *trans* kwasów tłuszczowych, obniżają wartość żywieniową produktów, często są też szkodliwe dla człowieka [1]. Żywnościowcy zalecają ograniczenie spożycia tłuszczów, aby najwyżej 30% energii dostarczonej organizmowi z pożywieniem pochodziło z tego źródła, w tym ze spożycia tłuszczów nasyconych do 10%, a z izomerów *trans* - poniżej 2%. Z kolei 4-8% energii powinno pochodzić ze spożycia kwasów tłuszczowych n-6, natomiast spożycie kwasów tłuszczowych z grupy n-3 powinno wynosić 2 g/dzień kwasu linolenowego i 200 mg/dzień długołańcuchowych kwasów tłuszczowych [24].

Występowanie izomerów *trans* kwasów tłuszczowych

W przyrodzie naturalne izomery *trans* kwasów tłuszczowych są spotykane bardzo rzadko. Nie ma ich wcale w składzie olejów roślinnych jadalnych. Występują natomiast w mleku i mięsie zwierząt przeżuwających.

W badaniach przeprowadzonych w 14 państwach europejskich stwierdzono, że w tłuszczu mleka różnych gatunków zwierząt zawartość izomerów *trans* kształtowała się na zbliżonym poziomie 3,9–5,2%. Natomiast w najczęściej spożywanych produktach mleczarskich, jak masło i sery, ich zawartość wahała się w przypadku masła od 4,0 do 6,1%, a w przypadku serów 3,6–5,7% wszystkich kwasów tłuszczowych. Wahania powodowane są przede wszystkim porą roku. W mleku uzyskiwanym latem (żywienie zwierząt paszą zieloną) stwierdzono o ponad 50% wyższą zawartość izomerów *trans* niż w okresie zimowym [3].

Zawartość izomerów *trans* kwasów tłuszczowych w mięsie jest zależna od gatunku. Najmniejszą zawartość odnotowano w wieprzowinie (0,2–2,2%), wyższą w wołowinie (2,8–9,5%) i baraninie (4,3–9,2%). Stosunkowo mało izomerów *trans* zawiera mięso kurcząt 0,2–1,7%, a jeszcze mniej kaczek i królików. W wędlinach zawartość izomerów *trans* mieści się w zakresie od 0,3 do 5,3% wszystkich kwasów tłuszczowych [3].

Izomery *trans* kwasów tłuszczowych występują też w wielu półproduktach i produktach spożywczych. Jak wynika z danych uzyskanych w ramach badań TRANSFAIR, stosunkowo dużo, 12–35%, zawierają ich frytki, zarówno te pochodzące z restauracji fast-food, jak i półprodukty znajdujące się w supermarketach [6]. Według tych samych autorów uzyskany przez ogrzewanie mikrofalowe popcorn zawierał 27–34% izomerów *trans*, natomiast zupy i sosy instant poniżej 10%. Także pieczywo nie jest wolne od tych składników. W herbatnikach i innych ciastkach stwierdzono od <1 do 28% izomerów *trans*, w croissantach maksymalna zawartość kształtowała się na poziomie 15%, a w ciastach drożdżowych 32%. Stosunkowo niewielką ilość stwierdzono natomiast w pizzy – od ok. 1 do 5% [29]. Bogatym źródłem IP-TFA są utwardzone tłuszcze, np. częściowo utwardzony olej może zawierać 10-60 g tych izomerów w 100 g, najczęściej jest to 25-45 g [28].

Izomery *trans* w diecie

Spożycie izomerów *trans* może być szacowane w różny sposób, np. przez ankiety żywieniowe, badanie składu produktów spożywczych, określanie w sklepach popytu na różne produkty spożywcze („food disappearance”), oznaczanie zawartości izomerów *trans* w różnych tkankach organizmu, najczęściej mleku kobiecym [10]. Rozpatrując spożycie izomerów *trans* należy zwrócić uwagę na różnice pomiędzy wynikami osiągniętymi różnymi metodami. Craig-Schmidt [10] podaje, oszacowane na podstawie popytu na produkty spożywcze, spożycie izomerów *trans* przez mieszkańców Kanady w roku 1981 na poziomie 9,1 g/osobę/dzień, natomiast oszacowane na podstawie badań zwyczajów żywieniowych – na poziomie 11,1 g/osobę/dzień. W roku 1995 spożycie oszacowane ostatnią metodą wynosiło 8,4 g, a uzyskane poprzez badanie mleka kobiecego 10,6 g. Według tej samej autorki [10], spożycie izomerów *trans* kwasów tłuszczowych utrzymywało się w USA w latach 90. XX w. na zbliżonym poziomie, z niewielką tendencją wzrostową i kształtowało się w zakresie od 3,4 g/osobę/dzień w 1992 roku do 5,3 g/osobę/dzień w 1999 roku (dane uzyskane tą samą metodą – ankiety żywieniowe). Najwyższe spożycie izomerów *trans* było wśród chłopców w grupie wiekowej 12-19 lat [2]. Z badań przeprowadzonych w połowie lat 90. XX w. w 14 krajach zachodniej Europy wynika, że spożycie izomerów *trans* było znacznie zróżnicowane [30]. Najmniej, 1,4 g/dzień, spożywali Grecy, tylko nieco więcej – 1,6 g - Portugalczycy i Włosi, a najwięcej – 5,4 g/dzień – mieszkańcy Islandii. Pozostałe państwa można podzielić na dwie grupy: w Belgii, Holandii i Norwegii spożycie wynosiło 4,0–4,3 g/dzień, a w Danii, Finlandii, Francji, Niemczech, Hiszpanii, Szwecji i Wielkiej Brytanii 2,1–2,8 g/dzień. Najpoważniejszym źródłem izomerów *trans* w diecie mieszkańców wymienionych państw było mięso przeżuwaczy, a na drugim miejscu tłuszcze. Jedynym wyjątkiem była Dania, w której praktycznie całość izomerów *trans* pochodziła z innych produktów (ciastka, pieczywo, zupy, sosy, różnego rodzaju przekąski i żywność pochodząca z lokali gastronomicznych). Nowsze badania przeprowadzone w latach 2004–2006 [27] dotyczyły zawartości izomerów *trans* w produktach spożywczych pochodzących z 26 państw, w tym z Polski, i oszacowania na tej podstawie potencjalnej dawki tych tłuszczów w diecie. Autorzy badali zawartość IP-TFA w produktach o wysokiej zawartości tłuszczów *trans*, zakupionych w poszczególnych państwach, wchodzących w skład opracowanej przez siebie diety. Składały się na nią frytki, smażony kurczak, popcorn i ciastka (biszkopty, herbatniki, wafle). Choć dieta z dużym udziałem produktów typu fast-food jest popularna wśród młodzieży, przedstawionych wyników badań nie należy interpretować jako oceny sposobu odżywiania się Polaków. Dostarczają one jedynie informacje o zawartości izomerów *trans* w niektórych produktach spożywczych dostępnych na naszym rynku i przedstawiają potencjalne zagrożenie wynikające z niewłaściwego sposobu odżywiania. Z badań wynika, że w 17 spośród 26 państw opracowana dieta dostarczała ponad 20 g izome-

rów *trans*, najczęściej takich tłuszczów zawierała na Węgrzech – 42 g, w Czechach – 40 g, Polsce – 38 g, Bułgarii – 37 g i USA – 36 g. Badania te przedstawiają dane dotyczące zawartości izomerów *trans* w produktach znajdujących się na polskim rynku (celem uproszczenia przedstawione zostaną głównie dane dotyczących naszego kraju). Porównując zawartość tych tłuszczów we frytkach i kurczakach pochodzących z restauracji McDonalds i KFC, znacznie więcej stwierdzono ich w produktach tej drugiej firmy: w 171-gramowej porcji frytek stwierdzono 18 g (McDonalds) lub 42 g (KFC) IP-TFA, a w 160-gramowej porcji kurczaka 8 g (McDonalds) lub 24 g (KFC) IP-TFA. W przypadku KFC więcej izomerów *trans* zawierały jedynie produkty z Węgier i Bułgarii, a w przypadku McDonalds – USA, Peru i RPA. Spośród przebadanych w 24 krajach 393 różnych rodzajów ciastek 3% zawierało więcej niż 10 g izomerów *trans* w 100 g, a 12% - więcej niż 5 g. Tłuszcze zawierające najwięcej frakcji *trans* – 35-43% – stwierdzono w ciastkach zakupionych w krajach Europy wschodniej. Spośród przebadanych 32 polskich produktów z tej grupy, jeden zawierał ponad 12 g izomerów *trans*, trzy – 10-12 g, a łącznie 17 produktów zawierało ponad 2 g (wszystkie dane dotyczą 100 g produktu). Najgorzej przedstawiała się sytuacja w Czechach – na 28 zbadanych produktów 15 zawierało ponad 2 g izomerów *trans*, w tym jeden produkt ponad 15 g, a najlepiej w Wielkiej Brytanii – na 33 produkty tylko jeden zawierał ponad 2 g izomerów i była to wartość stosunkowo niska, poniżej 5 g. Średnia zawartość izomerów *trans* w tłuszczach wchodzących w skład ciastek wynosiła w Polsce 38%, a np. w Czechach 50%, Kanadzie 43%, USA 41%, zaś najmniejszą stwierdzono w Hiszpanii i Włoszech – odpowiednio 7 i 9 g. W przypadku popcornu średnia zawartość IP-TFA w tłuszczu wynosiła w Polsce 36%, wyższa była w RPA i Holandii – 50%, Czechach – 48%, Rumunii – 47%, a najniższa w Szwecji – 13%.

Inne badania zawartości izomerów *trans* w produktach spożywczych przeprowadzono w Polsce w 2004 roku [18]. Autorzy badali siedem grup produktów: koncentraty zup i sosów, które zawierały najwięcej izomerów *trans* – średnio 18,86%, ciastka – 10,14%, produkty czekoladowe – 7,86% oraz (w kolejności malejącej zawartości izomerów) przekąski i chipsy ziemniaczane, produkty typu fast-food, twarde i miękkie margaryny. Zwraca uwagę znaczne zróżnicowanie zawartości kwasów tłuszczowych *trans* w obrębie poszczególnych grup, a nawet rodzajów produktów. Koncentraty zup i sosów zawierały od 0,00 do 33,17% tych składników. Trzy badane w tej grupie koncentraty barszczu białego wykazały istotne zróżnicowanie zawartości izomerów *trans* – od 0,99 do 26,63%. Dwie zupy grochowe zawierały 7,32 i 27,32% tych izomerów, a dwa koncentraty bulionu drobiowego 2,28 i 26,74%. Mniejsze zróżnicowanie zaobserwowano w grupie margaryn miękkich, które zawierały od 0,00 do 8,05% izomerów *trans*, natomiast ich zawartość w margarynach twardych kształtowała się w zakresie 0,00-23,49%. Wyroby czekoladowe zawierały od 0,00 do 21,05% izomerów *trans*. Jeszcze większą rozpiętość zawartości kwasów tłuszczowych *trans* stwierdzono

w różnego rodzaju ciastkach (15 produktów) - 0,00 do 43,40%. Zarówno najmniejszą, jak i największą zawartość w całej grupie zanotowano w dwóch, spośród pięciu, badanych rodzajach biszkoptów. Stosunkowo niewiele izomerów *trans* zawierały natomiast przekąski i chipsy ziemniaczane – od 0,00 do 2,86%, a produkty typu fast-food (frytki, hamburgery, pizza) – 0,02 do 14,72%. O jakości stosowanych tłuszczów smażalniczych może świadczyć znaczna rozpiętość zawartości izomerów *trans* w siedmiu porcjach frytek – cztery zawierały poniżej 10% tych składników (najmniej 0,72%), a trzy – powyżej 10% (najwięcej 14,72%). Jak wynika z przedstawionych danych, nawet w obrębie tej samej grupy produktów występują znaczne różnice zawartości izomerów *trans*, dlatego trudno jest oszacować ich zawartość w diecie. Według różnych autorów spożycie izomerów *trans* wynosi w Polsce od 2,8 do 6,9 g/dzień [17]. Tym bardziej wydaje się konieczne wprowadzenie obowiązku zamieszczania na opakowaniach zawartości tych składników, aby konsument mógł świadomie dokonywać wyboru.

Regulacje prawne

Pierwszym państwem, które wprowadziło obowiązek zamieszczania na etykietach produktów spożywczych informacji o zawartości izomerów *trans* kwasów tłuszczowych była Kanada. Odpowiedni akt prawny ukazał się w grudniu 2002 roku, a obowiązuje od stycznia 2003 roku. [25, 27]. Od 1 stycznia 2006 roku obowiązek umieszczenia na etykietach produktów spożywczych sprzedawanych w USA informacji o zawartości izomerów *trans* kwasów tłuszczowych wprowadziła Food and Drug Administration (FDA) [19]. Prace nad taką regulacją prawną trwały w Stanach Zjednoczonych od 1999 roku. FDA zdefiniowała pojęcie izomerów *trans* jako sumę wszystkich nienasyconych kwasów tłuszczowych, które zawierają jedno lub więcej niesprzężonych wiązań podwójnych w konfiguracji *trans*. Według oczekiwań FDA, wprowadzenie wymienionej regulacji zmniejszy liczbę nowych przypadków choroby wieńcowej o 600-1200 rocznie i wynikającą z tego liczbę zgonów o 240-480 oraz pozwoli zaoszczędzić od 900 mln do 1,8 mld dolarów rocznie związanych z kosztami leczenia tej choroby i zmniejszoną wydajnością pracy. Działaniach FDA zamierzają do opracowania definicji produktu o zmniejszonej zawartości izomerów *trans* lub całkowicie od nich wolnej, ustalenia dopuszczalnych limitów zawartości izomerów *trans* i nasyconych kwasów tłuszczowych w produktach spożywczych oraz ustalenia dopuszczalnej dawki dziennego spożycia tych izomerów.

W Europie nie ma jednolitych uregulowań prawnych dotyczących kontroli zawartości w produktach żywnościowych izomerów *trans* kwasów tłuszczowych. Najpełniej sprawa ta została uregulowana w Danii, gdzie monitorowanie zawartości izomerów *trans* było prowadzone systematycznie od lat 70. XX w. [14]. W tym czasie ukazały się trzy raporty duńskiego Nutrition Council (obecnie Fitness and Nutrition Council, dan. Motions-og Ernæringsrådet) [6]. Już w pierwszym raporcie, opublikowanym

w 1994 roku, wskazywano na szkodliwość IP-TFA i sugerowano konieczność całkowitego usunięcia ich z żywności. Godna podkreślenia jest postawa duńskiego przemysłu tłuszczowego, który w odpowiedzi zaczął z własnej inicjatywy wprowadzać na rynek margaryny niezawierające izomerów *trans*. W raporcie wskazywano także inne źródło izomerów *trans* – żywność typu fast-food. Autorzy raportu szacowali, że tłuszcze używane w restauracjach McDonald's i Burger King zawierały 30% tych izomerów, a osoba korzystająca z tego typu lokali spożywała dziennie ponad 5 g tłuszczów *trans*. W drugim raporcie, z 2001 roku, Danish Nutrition Council wskazywał na potrzebę prawnego uregulowania zawartości izomerów *trans* w żywności oraz konieczność stopniowej redukcji ich zawartości w produktach spożywczych tak, aby stanowiły nie więcej niż 2% spożywanych tłuszczów. W tym czasie Dania wystąpiła na forum Unii Europejskiej z propozycją wdrożenia w prawie wspólnotowym odpowiednich przepisów. Jednak negatywna postawa europejskiego przemysłu tłuszczowego sprawiły, że Dania wprowadziła proponowane unormowania prawne odrębnie, jedynie w swoim prawie państwowym. Konkluzją trzeciego raportu, który ukazał się w 2003 roku było stwierdzenie niewątpliwie szkodliwego działania powstających w trakcie przetwarzania żywności izomerów *trans* kwasów tłuszczowych oraz możliwości całkowitego wyeliminowania ich z żywności bez pogorszenia cech sensorycznych i jakościowych [6].

W przyjętym w grudniu 2006 roku rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady [26] ustalono definicję produktu o obniżonej zawartości tłuszczów nasyconych i produktu niezawierającego takich tłuszczów [26]. Według rozporządzenia „Oświadczenie, że środek spożywczy ma niską zawartość tłuszczów nasyconych ... może być stosowane tylko wówczas, gdy suma nasyconych kwasów tłuszczowych i izomerów *trans* kwasów tłuszczowych w produkcie nie przekracza 1,5 g w 100 g produktów stałych lub 0,75 g/100 ml w produktach płynnych, a w obu przypadkach kwasy tłuszczowe nasycone i izomery *trans* kwasów tłuszczowych nie mogą dostarczać więcej niż 10% wartości energetycznej”. Natomiast „Oświadczenie, że środek spożywczy nie zawiera tłuszczów nasyconych ... może być stosowane tylko wówczas, gdy suma tłuszczów nasyconych i izomerów *trans* kwasów tłuszczowych nie przekracza 0,1 g tłuszczów nasyconych w 100 g lub 100 ml”. Wciąż jednak nie ma wspólnych uregulowań dotyczących dopuszczalnej zawartości w produktach spożywczych izomerów *trans* oraz konieczności podawania na etykiecie informacji o zawartości tych izomerów w produkcie.

Jak odpowiednie regulacje prawne mogą zmniejszyć ekspozycję konsumentów na szkodliwe izomery *trans* kwasów tłuszczowych pokazuje przykład Danii, gdzie w 2004 roku wprowadzono zakaz sprzedaży produktów spożywczych zawierających w tłuszczu więcej niż 2% izomerów *trans*. Z badań Stendera i wsp. [27] wynika, że zawartość IP-TFA w żywności znacznie od tego czasu zmniejszyła się. W 2001 roku dieta opracowana przez wspomnianych autorów na potrzeby badań dostarczała w Danii

30 g izomerów *trans*, podczas gdy w 2005 roku poniżej 1 g. Na znaczny spadek zawartości w duńskich produktach spożywczych tej szkodliwej frakcji tłuszczów wskazują także inni autorzy [6, 14]. Zmiany sposobu wytwarzania żywności niekoniecznie są wymuszane przez przepisy prawne. Katan [13] wskazuje przykład Holandii, w której zmniejszenie zawartości izomerów *trans* w żywności dokonało się bez regulacji prawnych, z inicjatywy samego przemysłu. Było to zapewne związane z dużą świadomością tamtejszych konsumentów i stawianymi przez nich wymogami, na co wskazuje przykład McDonalda, który w 2002 roku ogłosił w USA, że zmieni skład oleju smażalniczego w celu zmniejszenia zawartości izomerów *trans*, ale w 2003 roku zaczął się z tej deklaracji wycofywać. Natomiast ta sama firma nie miała żadnych trudności z obniżeniem zawartości IP-TFA w żywności na rynku holenderskim, redukując w 2004 roku ich zawartość we frytkach sprzedawanych na tym rynku do 4%, podczas gdy frytki sprzedawane w USA zawierały w tym czasie 21% izomerów *trans* [13, 31]. Na przykładzie Danii można stwierdzić, że zmiana sposobu produkcji wyrobów spożywczych nie musi powodować obniżenia jakości, ograniczenia asortymentu czy podwyżki cen [14, 21].

Podsumowanie

Z przedstawionych powyżej badań Stendera i wsp. [27] wynika, że zawartość w produktach dostępnych na polskim rynku szkodliwych dla zdrowia izomerów *trans* kwasów tłuszczowych jest wysoka, zwłaszcza w porównaniu z innymi państwami. Tymczasem z przeprowadzonych szerokich badań wynika, że zwiększenie w diecie energii pochodzącej z izomerów *trans* o 2% (tj. około 5 g IP-TFA/dzień), zwiększa ryzyko wystąpienia choroby wieńcowej serca o około 23% [20]. Stąd zalecenia, aby spożycie tych tłuszczów zmniejszać do minimum, możliwie do zera [20, 27]. Należy więc mieć nadzieję, że również w Polsce świadomość prawodawcy i/lub konsumentów oraz producentów żywności pozwoli na zmniejszenie w produktach spożywczych i diecie zawartości izomerów *trans*, stanowiących czynnik ryzyka różnych chorób.

Literatura

- [1] Achremowicz K., Szary-Sworst K.: Wielonienasycone kwasy tłuszczowe czynnikiem poprawy stanu zdrowia człowieka. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.*, 2005, **3 (44)**, 38-50.
- [2] Allison D.B., Egan K., Barraj L.M., Caughman C., Infante M., Heimbach J.T.L.: Estimated intakes of *trans* fatty acids and other fatty acids in the US population. *J. Am. Diet. Assoc.*, 1999, **99 (2)**, 166-174.
- [3] Aro A., Antoine J.M., Pizzoferrato L., Reykdal O., van Poppel G.: *Trans* fatty acids in dairy and meat products from 14 European countries: the TRANSFAIR study. *J. Food Compos. Anal.*, 1998, **11**, 150-160.
- [4] Aro A.: Complexity of issue of dietary *trans* fatty acids. *The Lancet*, 2001, **357 (10)**, 732.
- [5] Ascherio A.: *Trans* fatty acids and blood lipids. *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 25-27.

- [6] Astrup A., Amaral A., Kesteloot H., Rimestad A., Thamm M., van Poppel G.: *Trans* fatty acids in french fries, soups, and snacks from 14 european countries: the TRANSFAIR study. *J. Food Compos. Anal.*, 1998, **11**, 170-177.
- [7] Astrup A.: The *trans* fatty acid story in Denmark. *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 43-46.
- [8] Baryłko Pikielna N.: Izomery *trans* kwasów tłuszczowych w żywności – aktualne problemy. *Żyw. Człow. i Metab.*, 1997, **XXIV (2)**, 74-90.
- [9] Belury M.: Not all *trans*-fatty acids are alike: What consumers may lose when we oversimplify nutrition facts. *J. Am. Diet. Assoc.*, 2002, **102/11**, 1606-1607.
- [10] Craig-Schmidt M.C.: World-wide consumption of *trans* fatty acids. *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 1-4.
- [11] Hu F.B., Manson J.E., Stampfer M.J., Colditz G., Liu S., Solomon C.G., Willet W.C.: Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *New Engl. J. Med.*, 2001, **345 (11)**, 790-797.
- [12] Jensen R.G., Bitman J., Carhon S.E.: Milk lipids. In: *Handbook of milk composition* – ed. R.G.Jensen. Wyd. Academic Press, San Diego 1995, pp. 495-542.
- [13] Katan M.B.: Regulation of *trans* fats: The gap, the Polder, and McDonald's French fries. *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 63-66.
- [14] Leth T., Jensen H.G., Mikkelsen A., Bysted A.: The effect of the regulation on *trans* fatty acid content in Danish food. *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 53-56.
- [15] Lichtenstein A.H.: *Trans* fatty acids and blood lipid levels, Lp(a), parameters of cholesterol metabolism, and hemostatic factors. *J. Nutr. Biochem.*, 1998, **9 (5)**, 244-248.
- [16] Lichtenstein A.H., Ausman L.M., Jalbert S.M., Schaefer E.J.: Effects of different forms of dietary hydrogenated fats on serum lipoprotein cholesterol levels. *New Engl. J. Med.*, 1999, **340 (25)**, 1933-1940; **341 (11)**, 856a.
- [17] Mojska H.: Czy istnieje potrzeba znakowania żywności zawartością izomerów *trans* kwasów tłuszczowych? *Przem. Spoz.*, 2006, **11**, 38-41.
- [18] Mojska H., Gielecińska I., Balas J., Pawlicka M., Szponar L.: *Trans* fatty AIDS In foods In Poland: monitoring study. *Żyw. Człow. Metab.*, 2006, **XXXIII(2)**, 107-122.
- [19] Moss J.: Labeling of *trans* fatty acid content in food, regulations and limits – the FDA view. *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 57-59.
- [20] Mozaffarian D., Katan M.B., Ascherio A., Stampfer M.J., Willet W.: Trans fatty acids and cardiovascular disease. *New Engl. J. Med.*, 2006, **354 (15)**, 1601-1613.
- [21] Nielsen K.: Is the quality and cost of food affected if industrially produced *trans* fatty acids are removed? *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 61-62.
- [22] Pfeuffer M., Schrezenmeir J.: Impact of *trans* fatty acids of ruminant origin compared with those from partially hydrogenated vegetable oils on CHD risk. *Int. Dairy J.*, 2006, **16**, 1383-1388.
- [23] Pisulewski P.M., Achremowicz K., Kostogryś R.B., Franczyk M.: Spożycie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych a stan zdrowia człowieka. *Postępy Nauk Rolniczych*, 2005, **6**, 101-116.
- [24] Promoting Heart Health A European Consensus. Background Paper. Mat. Konf. ministrów zdrowia państw UE, Cork, Irlandia, 24-26 luty 2004, http://www.escardio.org/initiatives/European_Affairs/Prevention/PreventionAffairs.htm
- [25] Regulations Amending the Food and Drug Regulations (Nutrition Labelling, Nutrient Content Claims and Health Claims). *Canada Gazette Part II*, **137 (1)**, 154-403.
- [26] Rozporządzenie (WE) nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności. *Dz. Urz. UE* z 30.12.2006, poz. L 404/9.
- [27] Stender S., Dyerberg J., Bysted A., Leth T., Astrup A.: A *trans* worl journey. *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 47-52.

- [28] Tarrago-Trani M.T., Philips K.M., Lemar L.E., Holden J.M.: New and existing oils and fats used in products with reduced *trans*-fatty acid content. *J. Am. Diet. Assoc.*, 2006, **106**, 867-880.
- [29] Van Erp-baart M.A., Couet C., Cuadrado C., Kafatos A., Stanley J., van Poppel G.: *Trans* fatty acids in bakery products from 14 european countries: the *TRANSFAIR* study. *J. Food Compos. Anal.*, 1998, **11**, 161-169.
- [30] Van Poppel G., van Erp-Baart M.A., Leth T., Gevers T., van Amelsvoort J., Lanzmann-Petithory D., Kafatos A., Aro A.: *Trans* fatty acids in foods in Europe: the *TRANSFAIR* study. *J. Food Compos. Anal.*, 1998, **11**, 112-136.
- [31] Willett W.C.: The scientific basis for TFA regulations – Is it sufficient? Comments from the USA. *Atherosclerosis*, 2006, **Suppl. 7**, 69-71.

THE NECESSITY OF THE REGULATION ON *TRANS* FATTY ACID CONTENT IN FOOD

S u m m a r y

The high intake of industrially produced *trans* fatty acids (IP-TFA) increases risk of cardiovascular diseases, diabetes and many others diseases. It refers to *trans* fatty acids occurring while food processing, however in contrast, *trans* fats naturally occurring in food seems not to cause health problems. The large-scale research, which has been undertaken in years 2004-2006, demonstrates that the food retailed in Poland contained relatively high amount of IP-TFA. As it was showed in some countries, lowering content of *trans* fatty acids can be achieved by law regulation (government intervention) or/and by education the consumers, which led to societal pressure render on industry, which cause supplying products with low level of *trans* fatty acids.

Key words: *trans* fatty acids, law regulations, food labeling 