

MAGDALENA RUDZIŃSKA¹, ROMAN PRZYBYLSKI²

Rola tłuszczu w żywieniu człowieka

The role of fat in human nutrition

¹Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Polska²Department of Chemistry and Biochemistry, University of Lethbridge, Kanada

SŁOWA KLUCZOWE

fat, vegetable oil, bioactive compounds, fatty acids, human nutrition

SUMMARY

Along with proteins and carbohydrates, fat is one of the three most important components of the human diet. For years, it was recommended that the intake of fats should be as low as possible due to their high calorific value. It is currently assumed that 30-35% of dietary energy should come from fat as it is a source of many bioactive compounds, such as essential unsaturated fatty acids (EUFAs), antioxidants and vitamins (A, D, E, K), which must be delivered to the body with food. Their content in vegetable fats and oils varies greatly, and the existing consumer opinions and beliefs often contradict scientific knowledge. Currently, a large body of evidence supporting the important role of fats in the human diet may be found in literature. This paper discusses the basic components of vegetable fats and oils in terms of their chemical structure and biological properties. A wide range of dietary fats were reviewed for their fatty acid, tocopherol and sterol profiles. Based on these facts, criteria to be taken into account in the selection of dietary fats and food products were identified.

WSTĘP

Tłuszcz to najważniejszy metabolicznie składnik naszej diety, pełniący wiele ważnych funkcji strukturalnych i fizjologicznych. Jest składnikiem membran komórkowych i struktur całego organizmu. Jego elementy są prekursorami hormonów i witamin. Jest także źródłem witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A, D, K, E).

Ogólny termin „tłuszcz” używany jest jako określenie dla: 1. tłuszczów, które są stałe w temperaturze pokojowej i 2. olejów, które są płynne w temperaturze pokojowej.

Tłuszcz składa się z dwóch frakcji, tzw. frakcji zmydlającej się i frakcji niezmydlającej się. W skład pierwszej z nich wchodzi glicerydy, które stanowią 89-99% tłuszczu. Frakcję niezmydlającą się stanowią pozostałe składniki tłuszczu, m.in. przeciwutleniacze, sterole, witaminy.

Stała konsystencja tłuszczu w temperaturze pokojowej może być wskaźnikiem zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych. Podwyższona zawartość kwasów tłuszczowych nienasyconych prowadzi do zmiany konsystencji/tekstury od stałej do półpłynnej i płynnej. Ponadto tłuszcz jest nierozpuszczalny w wodzie, odmiennie niż reszta

składników żywności, stąd wymaga specyficznych przenośników we wszystkich organizmach. Bardzo ważną cechą tłuszczu jest duża koncentracja energii, 2,5 raza większa niż węglowodanów i białek.

SKŁADNIKI ŻYWNOCI ZALICZANE DO TŁUSZCZÓW

Glicerydy – prawidłowa chemiczna nazwa to trójglicerydy lub triacyloglicerole (w skrócie nazywane TAG), która w sposób precyzyjny pokazuje strukturę tych związków. Składają się one z cząsteczki glicerolu, do której są przyłączone trzy kwasy tłuszczowe. Ich różnorodność wynika z tego, że są to zwykle trzy różne kwasy. Kiedy weźmiemy pod uwagę, że mamy ponad 20 kwasów występujących w żywności, możliwych kombinacji jest bardzo dużo. Trójglicerydy pełnią funkcję nośnika skoncentrowanej energii i dlatego są jej głównym składnikiem, przechowywanym w komórkach tłuszczowych człowieka.

Kwasy tłuszczowe – to główne składniki wszystkich glicerydów obecnych w naszej diecie i w tłuszczach naszego ciała. Są to związki o różnej długości łańcucha węglowego. Im dłuższy łańcuch, tym więcej dostarcza energii. Są to składniki tłuszczu, które pełnią wiele ważnych funkcji w organizmie człowieka.

Kwasy tłuszczowe występujące w tłuszczu dzielimy na:

- nasycone kwasy tłuszczowe – generalnie mają negatywny wpływ na skład tłuszczów we krwi człowieka i na funkcjonowanie membran komórkowych,
- nienasycone kwasy tłuszczowe – charakteryzują się pozytywnym oddziaływaniem na lipidy krwi, tzn. obniżają zawartość frakcji LDL cholesterolu (tzw. złego cholesterolu) oraz na funkcjonowanie membran komórkowych. Ponadto są w organizmie przekształcane do związków pełniących ważne funkcje metaboliczne i hormonalne.

Wśród nienasyconych kwasów tłuszczowych wyróżniamy grupę niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) popularnie nazywanych jako „tłuszcze niezbędne”. Są to kwasy tłuszczowe, które musimy dostarczać do organizmu z żywnością, bo nasz organizm nie potrafi ich wytworzyć. Są one prekursorami specyficznych kwasów tłuszczowych i hormonów, metabolizowanymi w naszym organizmie. Należą do nich głównie kwasy tłuszczowe z rodziny omega-3 (według obecnej nomenklatury n-3), szczególnie ich formy długołańcuchowe, których głównym źródłem są tłuste ryby morskie (np. łosoś, makrela, sardynka). Długołańcuchowe kwasy tłuszczowe omega-3 powinny być ważnym składnikiem diety kobiet ciężarnych, zwłaszcza w ostatnim trymestrze. Wtedy szczególnie intensywnie rozwija się układ nerwowy i mózg dziecka, który do normalnego funkcjonowania potrzebuje dużych ilości tych tłuszczów. Naukowo potwierdzono, że dzieci, które w tym okresie rozwoju płodowego otrzymywały właściwą ilość długołańcuchowych kwasów tłuszczowych omega-3, charakteryzował wyższy stopień inteligencji. Dodatkowo, kwasy te obniżają ilość „złego cholesterolu” we krwi i zapobiegają stanom zapalnym w organizmie.

Przeciwutleniacze – to grupa związków, których funkcją jest zapobieganie procesom utleniania. W trakcie normalnych procesów metabolicznych i oddychania powstaje cała gama wolnych rodników, a nasz organizm ma wiele metod ich kontroli, zarówno na drodze enzymatycznej, jak i poprzez składniki pochodzące z żywności. Do grupy przeciwutleniaczy najczęściej występujących naturalnie w olejach i tłuszczach roślinnych należą tokochromanole oraz związki fenolowe.

Tokochromanole to grupa związków o różnych konfiguracjach chemicznych, w których skład wchodzi cztery izomery (α -, β -, γ - i δ -) tokoferoli i tokotrienoli. Najważniejszą rolę w organizmie człowieka pełni jeden z homologów tokoferoli, a mianowicie α -tokoferol. Tłuszcze pochodzenia roślinnego są unikalne, ponieważ tylko one zawierają tokochromanole pełniące bardzo efektywną kontrolę wolnych rodników. Tylko rośliny mają wpisane w metabolizm wytwarzanie tych związków. Ich nadzwyczajny potencjał wygaszania wolnych rodników ilustruje następująca zależność: jedna cząsteczka tokochromanolu jest w stanie zneutralizować od 1000 do 100 mln cząsteczek wolnych rodników w systemie biologicznym (1). Tokoferole są nieodzowną częścią membran komórkowych, bronią membranę i komórkę od „inwazji”

wolnych rodników i eliminując je, kiedy powstają wewnątrz komórki. Właśnie tam wykazują największą efektywność działania. Dodatkowo, badania naukowe udowodniły ich właściwości przeciwmiażdżycowe, antyalergiczne i przeciwzapalne. Dodawane są często do produktów spożywczych w celu przedłużenia ich trwałości. Są także wykorzystywane w kosmetyce oraz w dermatologii jako czynnik fotoochronny i przeciwutleniający (2). Przykładową całkowitą zawartość tokoferoli w olejach roślinnych przedstawiono w tabeli 1.

Związki fenolowe – jest to cała gama związków chemicznych, przede wszystkim pochodzenia roślinnego. Organizmy zwierzęce rzadko albo wcale ich nie produkują. Do tej grupy należy wiele tysięcy różnych związków chemicznych o podobnej funkcji i właściwościach. Choć używana jest terminologia „związki fenolowe”, to większość z nich nie ma nic wspólnego z bardzo niebezpiecznym fenolem, mimo że cząsteczka tego związku może stanowić część ich molekuly. Będąc częścią cząsteczki, ma ona zupełnie inne właściwości i całkowicie traci swoją toksyczność, uzyskując pozytywne właściwości eliminacji wolnych rodników.

Tab. 1. Zawartość fitosteroli i tokoferoli w wybranych olejach roślinnych (na podstawie 4-9)

Oleje	Całkowita zawartość fitosteroli (mg/100 g oleju)	Całkowita zawartość tokoferoli (mg/100 g oleju)
Olej rzepakowy	464-807	52-102
Olej słonecznikowy	210-454	33-68
Olej sojowy	240-405	65-142
Oliwa z oliwek	90-250	3-16
Olej z pestek moreli	66	54
Olej arganowy	163	43
Olej z owoców awokado	136	2
Olej z czarnuszki	44	25
Olej z pestek czarnej porzeczki	254	113
Olej z ogórecznika	94	94
Olej konopny	94	78
Olej z orzeszków makadamia	78	1
Olej ostropestowy	111	63
Olej z krokosza barwierskiego	189	65
Olej z zarodków pszennych	858	155
Olej z pestek dyni	174	60

Sterole – składnik tłuszczów pełniący ważne funkcje metaboliczne, są źródłem hormonów, prekursorem witaminy D, nieodzownym składnikiem membran komórkowych. Do tej grupy związków należą: 1. sterole pochodzenia zwierzęcego, gdzie głównym przedstawicielem jest cholesterol, 2. sterole pochodzenia roślinnego, zwane fitosterolami, których zidentyfikowano ponad 200 w tłuszczach roślinnych, a głównymi przedstawicielami są: β -sitosterol, awenasterol, kampesterol i stigmasterol.

Fitosterole w komórkach roślinnych pełnią takie same funkcje, jak cholesterol w komórkach zwierząt. Dostarczane wraz z dietą wykazują pozytywne właściwości obniżania poziomu cholesterolu całkowitego i frakcji LDL. Spożycie 2-3 g fitosteroli dziennie może obniżyć poziom cholesterolu o 17-20%. Ich działanie polega na blokowaniu wchłaniania cholesterolu do krwi. Ponieważ zawartość fitosteroli w żywności naturalnej jest zbyt niska, żeby umożliwić spożycie zalecanej dawki stosuje się wzbogacanie w te związki wielu produktów spożywczych, takich jak: margaryny, majonezy, jogurty, wędliny. W tym punkcie należy zwrócić uwagę na pochodzenie fitosteroli dodawanych do produktów spożywczych jako substancje funkcjonalne. Są one ekstrahowane w oleju talowego (odpad po produkcji papieru) lub kondensatu podezodoryzacyjnego (produkt uboczny po rafinacji olejów roślinnych). Następnie fitosterole poddawane są procesom chemicznym, takim jak uwodornienie i estryfikacja. Podczas produkcji preparatów mogą one ulegać procesom utleniania, tworząc tzw. oksyfitosterole, które mają właściwości toksyczne (3). Spożywanie fitosteroli w dużych ilościach może też być groźne dla osób chorych na tzw. sitosterolemię – chorobę do tej pory rzadko diagnozowaną. Oleje roślinne mogą być naturalnym źródłem tych związków dla przeciętnego konsumenta, który nie ma problemów z poziomem cholesterolu w organizmie. W tabeli 1 podano średnie zawartości tych związków w wybranych tłuszczach.

Fosfolipidy – grupa tłuszczów o specyficznych funkcjach metabolicznych, występujących we wszystkich organizmach żyjących ze świata zwierzęcego i roślinnego. Fosfolipidy są rozpuszczalne w wodzie i tłuszczach i z tego powodu stanowią niezastąpiony składnik membran komórkowych, gdzie pełnią ważne funkcje metaboliczne i kontrolują funkcje membran. Fosfolipidy są grupą organicznych związków chemicznych, które oprócz glicerolu i dwóch kwasów tłuszczowych zawierają resztę kwasu fosforowego związanego z zasadą azotową.

Witaminy – witaminy A, D, E i K są rozpuszczalne w tłuszczach, w związku z czym wymagają obecności tłuszczu jako rozpuszczalnika, żeby mogły zostać wchłonięte w układzie pokarmowym człowieka. Są one akumulowane w organizmie człowieka i ich przedawkowanie jest bardziej toksyczne niż nadmiar witamin rozpuszczalnych w wodzie. Odżywiając się w sposób prawidłowy, przedawkowanie tych witamin nie jest możliwe. Natomiast suplementowanie ich może okazać się szkodliwe. Dodatkowo, niektóre choroby mogą zmniejszać wchłanianie tych witamin w przewodzie pokarmowym.

FUNKCJE TŁUSZCZU W ORGANIZMIE CZŁOWIEKA

Tłuszcz jest istotnym składnikiem organizmu człowieka i pełni w nim wiele istotnych funkcji:

1. Jest unikalnym składnikiem ludzkiego ciała, niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania komórek i przebiegu wielu procesów fizjologicznych. Ponadto jest głównym składnikiem układu nerwowego i mózgu. Membrany komórek naszego ciała potrzebują specyficznych kwasów tłuszczowych, tokoferoli i cholesterolu, które definiują, czy komórka będzie funkcjonowała prawidłowo, czy będzie umierała. Obecność nasyconych kwasów tłuszczowych (tzw. tłuszcz nasycony) w membranach komórkowych prowadzi do utraty ich elastyczności i przepuszczalności, a w konsekwencji do zmiany jej funkcji, czyli blokady przepuszczania składników niezbędnych do normalnych procesów fizjologicznych. W rezultacie następuje obumieranie tych komórek.
2. Tłuszcz zapewnia izolację ciała przed utratą ciepła. Zwykle znajduje się pod skórą i otacza organy wewnętrzne, włącznie z sercem.
3. Tłuszcz to najbardziej skondensowana forma energii wykorzystywana przez ciało do kumulowania jej w czasie, kiedy jej nadmiar występuje w naszym pokarmie. Także nadmiar cukrów, głównie prostych, dostarczanych z pożywieniem, jest przetwarzany w organizmie człowieka na tłuszcz. Proces ten jest inicjowany przez insulinę.
4. Tłuszcz jest rozpuszczalnikiem witamin rozpuszczalnych w tłuszczach: A, D, K, E.

JAK TŁUSZCZE Z ŻYWNOSCI DOSTAJĄ SIĘ DO KOMÓREK NASZEGO CIAŁA?

Tłuszcz z pożywienia rozkładany jest przez odpowiednie enzymy i wchłaniany w jelicie cienkim. Ponieważ enzymy działają tylko w środowisku wodnym, a tłuszcz jest nierozpuszczalny w wodzie, żółć emulguje go do postaci, w której staje się dostępny dla enzymów. W skład żółci wchodzi głównie kwasy żółciowe produkowane z cholesterolu i fosfolipidów. W sokach trawiennych trzustki znajdują się lipazy, czyli enzymy, które hydrolizują trójglicerydy do monoglicerydów i dwóch cząsteczek kwasów tłuszczowych. Lipazy są enzymami specyficznymi, tzn. odczepiają kwasy tłuszczowe z zewnętrznych atomów węgla gliceryny, czyli z pozycji 1 i 3. Wtedy kwas znajdujący się w pozycji 2, czyli środkowym atomie węgla gliceryny, pozostaje w formie monoglicerydu. Kwasy tłuszczowe i monogliceryd są wchłaniane do ściany jelita, gdzie zostają przetworzone do trójglicerydu i w tej formie transportowane do wątroby poprzez system limfatyczny, a nie jak inne składniki pokarmowe przez układ krwionośny. Do transportu tłuszczu w organizmie konieczne są specyficzne przENOŚNIKI – lipoproteiny. Tłuszcz jest w nich umieszczany, a one same są rozpuszczalne w wodzie.

Biochemicznie można wyróżnić cztery frakcje lipoprotein osocza krwi: chylomikrony – lipoproteina o dużej zawartości trójglicerydów, VLDL – lipoproteina o bardzo małej gęstości, HDL – lipoproteina o dużej gęstości i wysokiej zawartości cholesterolu, LDL – lipoproteina o małej gęstości.

RODZAJE TŁUSZCZÓW W DZIECI I ICH FUNKCJE W ORGANIZMIE CZŁOWIEKA

Nasycone kwasy tłuszczowe/tłuszcze

Tłuszcze nasycone:

- podwyższają poziom „złego cholesterolu” i trójglicerydów, a oba składniki podwyższają ryzyko chorób serca,
- obniżają poziom „dobrego cholesterolu”, który zapobiega chorobom serca,
- zmieniają funkcjonalność membran komórkowych, często prowadzą do śmierci komórki i związanych z tym zaburzeń funkcjonowania organizmu,
- stymulują/podwyższają ryzyko powstawania chorób serca, tj. miażdżyca = blokada naczyń krwionośnych.

Źródła nasyconych kwasów tłuszczowych/tłuszczów

Głównymi źródłami nasyconych kwasów tłuszczowych w naszej diecie są tłuszcze pochodzenia zwierzęcego, takie jak: masło, sery, smalec, ale także produkty piekarnicze, oleje tropikalne (np. palmowy, kokosowy).

W tłuszczach nasyconych występują średnio- i długołańcuchowe kwasy tłuszczowe, których metabolizm przebiega w różny sposób. Głównym powodem tego jest dobra rozpuszczalność kwasów średniołańcuchowych (MCT) we krwi i możliwość ich bezpośredniego transportu w układzie krwionośnym, bez potrzeby wykorzystywania dodatkowego nośnika. Następnie trafiają one bezpośrednio do wątroby i są szybkim źródłem energii. Jest to wykorzystywane w szczególnych przypadkach klinicznych. Dlatego też, na terenie Ameryki Północnej, tłuszcze te są dopuszczone do spożycia tylko dla celów medycznych. W żywności standardowej mogą stanowić maksymalnie 10% dodatek stosowany w celu kontrolowanej krystalizacji tłuszczu.

Gdy w diecie zdrowego człowieka występuje nadmiar podaży energii z różnych składników, a głównym źródłem tłuszczu jest olej kokosowy, to metabolizm tego oleju przebiega w inny sposób. Wtedy następuje odkładanie tłuszczu i tworzenie się ciał ketonowych, tzn. acetonu, estrów kwasu acetylooctowego i hydroksymasłowego. Pierwsze dwa składniki stanowią zmywacz do paznokci i w regulacjach laboratoryjnych są klasyfikowane jako niebezpieczne odczynniki wymagające specjalnych środków ostrożności. Uważane są także jako czynniki mogące podwyższyć ryzyko inicjowania pewnych form raka.

Oleje tropikalne zawierają także dużą ilość kwasu palmitynowego, który przez podwyższenie poziomu „złego cholesterolu” stanowi główny czynnik podwyższający ryzyko chorób serca. Generalnie oleje tropikalne zawierają ponad

90% nasyconych kwasów i nie posiadają żadnych niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych.

Ilość tłuszczów nasyconych konsumowanych w polskiej diecie jest raczej wysoka z powodu znacznego spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego.

Należy dodać, że dla człowieka z normalnym stanem zdrowia, wyłączając przypadki kliniczne, kwasy nasycone MCT nie stanowią źródła energii i są natychmiast odkładane w tkankach tłuszczowych. Głównym źródłem energii dla zdrowego organizmu, szczególnie dla układu nerwowego i mózgu, jest glukoza, czyli węglowodan (cukry). W przypadkach niedoboru glukozy nasze ciało wytwarza ciała ketonowe, opisane wyżej, czyli te same składniki, które tworzą zmywacz do paznokci, i one zastępują glukozę. Dlatego ludzie, którzy są na diecie bezcukrowej, mają często oddech o zapachu zmywacza do paznokci.

Nienasycone kwasy tłuszczowe/tłuszcze

Tłuszcze z tej grupy charakteryzują się bardziej skomplikowaną strukturą chemiczną i większość z nich jest niezbędna dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Ta grupa tłuszczów zawiera szeroką gamę kwasów tłuszczowych zawierających w swej strukturze 1-6 wiązań podwójnych i dzieli się na podgrupy ze względu na funkcje metaboliczne:

1. **jednonienasycone (monoenowe)** – kwasy z jednym wiązaniem nienasyconym, których głównym przedstawicielem jest kwas oleinowy. Jego obecność w diecie wpływa na podwyższenie poziomu „dobrego cholesterolu”, obniżenie „złego cholesterolu” i nie wpływa negatywnie na poziom trójglicerydów we krwi. Głównym źródłem kwasów jednonienasyconych w diecie jest oliwa z oliwek i olej rzepakowy,
2. **wielonienasycone (polienowe)** – niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Są bardzo ważne metabolicznie, ponieważ stanowią źródło ważnych hormonów i definiują prawidłowe funkcjonowanie membran komórkowych w naszym organizmie. Wyróżniamy dwie rodziny tych kwasów:
 - omega-6 (n-6) – kwasy tłuszczowe z tej grupy to prekursorzy kwasów długołańcuchowych z rodziny omega-6, są źródłem ważnych hormonów, które m.in. stymulują stany zapalne stawów i innych narządów ciała. Głównym dietetycznym źródłem tej grupy są: 1. tłuszcze: wieprzowy, kurczaka, indyka; 2. oleje: słonecznikowy, kukurydziany, z nasion winogron i sojowy,
 - omega-3 (n-3) – kwasy tłuszczowe z tej grupy to prekursorzy kwasów długołańcuchowych z rodziny omega-3, koniecznych do prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego i mózgu. Są źródłem hormonów, które działają przeciwnie do omega-6, czyli m.in. zapobiegają stanom zapalnym w organizmie. Źródłem kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3 są: oleje (lniany, rzepakowy, sojowy), chia, perilla – dostarczają kwasów o krótszym

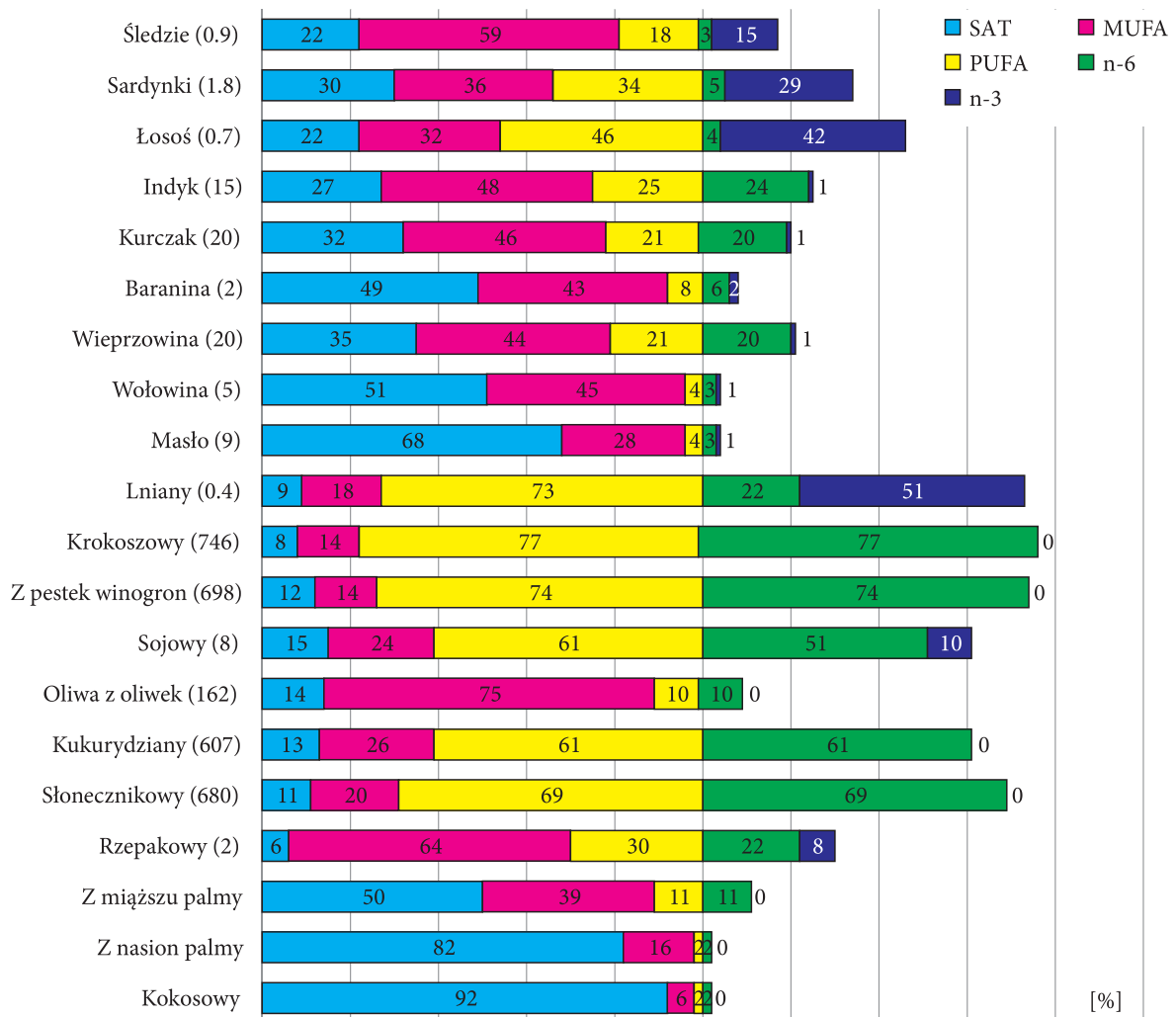
łańcuchu węglowym (C18) i wymagają metabolicznego przetworzenia w kwasy długołańcuchowe (C20-22) oraz ryby morskie i ryby z zimnych wód śródlądowych, a także otrzymane z nich oleje, często oferowane jako suplementy zawierają kwasy długołańcuchowe (C20-22),

- specjalne kwasy tłuszczowe – ich przedstawicielem jest kwas gamma-linolenowy (GLA). Należy on do grupy kwasów z rodziny omega-6, chociaż ma zupełnie inne właściwości metaboliczne niż kwasy z jego grupy. W wielu badaniach stwierdzono, że jest on prekursorem hormonów, które mają podobne właściwości antyzapalne jak te, tworzone z kwasów omega-3. Dodatkowo, jeśli znajduje się on w diecie, powoduje obniżenie ilości hormonów stymulujących stany zapalne. Stwierdzono także, że aplikowanie tych olejów bezpośrednio na skórę powoduje pozytywne zmiany, zwłaszcza w przypadku atopowego zapalenia skóry. Jednak ten

wpływ nie jest uniwersalny dla wszystkich odmian tego schorzenia, a efekty mogą być widoczne dopiero po dłuższym stosowaniu (3 miesiące). Oleje zawierające ten kwas mogą też być stosowane w przypadku suchej i twardej skóry z podobnymi efektami czasowymi, jak opisano powyżej. Kwas gamma linolenowy w znaczących ilościach znajduje się w olejach z wiesiołka i ogórecznika lekarskiego. W znacznie mniejszej ilości jest on obecny w oleju z nasion konopi.

WŁAŚCIWOŚCI KWASÓW WIELONIENASYCONYCH OMEGA-6 I OMEGA-3

Obie rodziny wielonienasyconych kwasów tłuszczowych są metabolizowane w organizmie człowieka do hormonów. Optymalny stosunek kwasów omega-6 do omega-3 winien mieścić się w przedziale 3-5 do 1 (ryc. 1). W przypadku zachwiania tej równowagi i przy nadmiarze kwasów



Ryc. 1. Skład procentowy kwasów tłuszczowych w wybranych tłuszczach spożywczych oraz udział kwasów omega-6 i omega-3 w puli kwasów polienowych (PUFA).

omega-6 cykl metaboliczny wytwarzania długołańcuchowych kwasów omega-3 zostaje wstrzymany, prowadząc do niedoboru składników przeciwzapalnych. Brak równowagi w ilości długołańcuchowych kwasów, a co za tym idzie odpowiednich hormonów powoduje określone skutki zdrowotne w organizmie. Generalnie w naszej diecie mamy zawsze nadmiar kwasów z rodziny omega-6 i niedobór kwasów z rodziny omega-3, stąd nasz organizm jest narażony na nadmiar hormonów stymulujących zapalenie oraz uruchomienie lub blokowanie innych funkcji metabolicznych, co często ma negatywny wpływ na funkcjonowanie organizmu człowieka. Stwierdzono, że ciągły nadmiar hormonów stymulujących stany zapalne to początek wielu chorób cywilizacyjnych i powolnej utraty zdrowia. Dieta bogata w wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-6 sprzyja występowaniu chorób układu sercowo-naczyniowego, nowotworom, stanom zapalnym i chorobom autoimmunologicznym, podczas gdy zwiększenie spożycia kwasów z rodziny n-3 wykazuje działanie przeciwne (10). Nadmiar kwasów n-6 hamuje wchłanianie kwasu EPA z diety (11) i stymuluje wzrost nowotworów trzustki, podczas gdy polienowe kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 mogą być stosowane w monoterapii lub we wspomaganiu chemioterapii tych nowotworów (12). Na rycinie 1 przedstawiono udziały procentowe kwasów tłuszczowych z rodziny omega-6 i omega-3 oraz ich stosunku w wybranych tłuszczach i olejach roślinnych.

NAJPOPULARNIEJSZE MITY DOTYCZĄCE TŁUSZCZU

Jednym z najpopularniejszych mitów jest pogląd, że nasycone kwasy tłuszczowe to największe zło, że są trujące i „zatykają żyły”. Siri-Tarino i wsp. (13) wykazali w swoich badaniach brak korelacji między chorobami serca, chorobami sercowo-naczyniowymi i udarami a spożyciem tłuszczów nasyconych. Należy jednak zachować umiar i rozsądek przy spożyciu tych tłuszczów. Nie ma również badań, które potwierdzałyby ich właściwości kancerogenne. Równie popularnym jest przeświadczenie, że obniżenie spożycia tłuszczów gwarantuje szybką utratę masy ciała. Podczas 7-letnich badań wykazano, że dieta niskotłuszczowa pozwoliła kobietom stracić o jeden funt masy ciała mniej niż osobom odżywiającym się w sposób prawidłowy (14). Zdecydowanie szybciej tyjemy od nadmiaru spożytych cukrów niż tłuszczu, a wyeliminowanie olejów z diety może przynieść negatywne skutki. Powszechne jest też przekonanie, że jedynym źródłem kwasów tłuszczowych omega-3 są ryby. Owszem, tłuszcz ryb jest bogaty w te kwasy, ale tylko ryb tłustych pochodzących z zimnych mórz i oceanów. Ryby słodkowodne są znacznie

uboższe w te substancje. Nie należy zapominać, że oleje roślinne stanowią również bogate źródło kwasów omega-3, a są tańsze i łatwiej dostępne. Powszechnie panuje też pogląd, że oleje tłoczone na zimno są „zdrowsze” niż oleje rafinowane. Prawdą jest, że proces produkcyjny tych olejów pozwala na zachowanie w nich wielu związków bioaktywnych oraz substancji smakowych i zapachowych, ale pozostają w nich także zanieczyszczenia i prooksydanty, które są usuwane podczas rafinacji olejów. Należy też pamiętać, że proces produkcji oleju nie gwarantuje prawidłowego profilu kwasów tłuszczowych czy wysokiej zawartości związków bioaktywnych. Rafinowany olej rzepakowy może więc mieć lepsze właściwości niż np. olej tłoczony na zimno z pestek arbuza.

PODSUMOWANIE

Oleje roślinne i tłuszcze zwierzęce, zwłaszcza rybne, są dla człowieka nie tylko niechcianym źródłem kalorii, ale dostarczają do naszego organizmu bardzo wielu substancji niezbędnych do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania. Jednak, aby je prawidłowo i świadomie wykorzystywać w diecie, konieczna jest wiedza na temat ich składu i technologii produkcji. Istnieje wiele mitów dotyczących spożycia tłuszczów, które powinny być obalane przy każdej możliwości.

W oparciu o przedstawione powyżej fakty, następujące kryteria powinny być brane pod uwagę przy wyborze tłuszczów spożywczych i żywności:

1. Ilość nasyconych kwasów tłuszczowych/tłuszczów powinna być możliwie jak najniższa.
2. Tłuszcz/olej powinien zawierać metabolicznie akceptowalną proporcję omega-6 do omega-3.
3. Żywność powinna być tak dobierana, aby gwarantowała właściwy udział kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3.

W związku z powyższym należy pamiętać, że:

1. Dieta zachodnia powoduje bardzo wysokie spożycie kwasów tłuszczowych z rodziny omega-6.
2. Oleje roślinne dostarczają kwasów wielonienasyconych z obu grup – omega-6 i omega-3, a dodatkowo zawierają przeciwutleniacze i sterole, które obniżają poziom cholesterolu we krwi.
3. Ryby morskie, jedno z najlepszych źródeł kwasów nienasyconych z rodziny omega-3, powinny być częścią diety przynajmniej 2 razy w tygodniu.
4. Tłuszcze zwierzęce są bogatym źródłem cholesterolu i nasyconych kwasów tłuszczowych, a szczególnie bogate w cholesterol są owoce morza.

KONFLIKT INTERESÓW CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów
None

PIŚMIENNICTWO

1. Kamal-Eldin A, Appelqvist LA: The chemistry and antioxidant properties of tocopherols and tocotrienols. *Lipids* 1996; 31: 671-701.
2. Saini RK, Keum YS: Tocopherols and tocotrienols in plants and their products: A review on methods of extraction, chromatographic separation, and detection. *Food Res Int* 2016; 82: 59-70.

ADRES DO KORESPONDENCJI

Magdalena Rudzińska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Pracownia Chemii
i Technologii Tłuszczów
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań
tel.: +48 (61) 848-70-96

nadesłano: 27.09.2019

zaakceptowano do druku: 10.10.2019

3. Baumgartner S, Mensink RP, Husche C et al.: Effects of plant sterol- or stanol-enriched margarine on fasting plasma oxyphytosterol concentrations in healthy subjects. *Atherosclerosis* 2013; 227: 414-419.
4. Ballus CA, Meinhart AD, de Souza Campos Jr FA et al.: A quantitative study on the phenolic compound, tocopherol and fatty acid contents of monovarietal virgin olive oils produced in the southeast region of Brazil. *Food Res Int* 2014; 62: 74-83.
5. Gawrysiak-Witulska M, Siger A, Rudzińska M et al.: Effect of self-heating on the processing quality of rapeseed. *Int Agrophys* 2018; 32: 313-323.
6. Matthaus B, Özcan MM: Fatty acid and tocopherol contents of several soybean oils. *Nat Prod Res* 2014; 28: 589-592.
7. Raczyk M, Siger A, Radziejewska-Kubzdela E, Rudzińska M: Roasting pumpkin seeds and changes in the composition and oxidative stability of cold-pressed oils. *Acta Sci Pol Technol Aliment* 2017; 16: 293-301.
8. Vlahakis C, Hazebroek J: Phytosterol accumulation in canola, sunflower, and soybean oils: Effect of genetics, planting location, and temperature. *J Am Oil Chem Soc* 2000; 77: 49-53.
9. Ying Q, Wojciechowska P, Siger A et al.: Phytochemical content, oxidative stability, and nutritional properties of unconventional cold-pressed edible oils. *J Food Nutr Res* 2018; 6: 476-485.
10. Simopoulos AP, Cleland LG: Omega-6/omega-3 essential fatty acid ratio: the scientific evidence. *World Rev Nutr Diet*, Basel, Karger 2003; 92: 23-36.
11. Cleland LG, James MJ, Neumann MA et al.: Linoleate inhibits EPA incorporation from dietary fish-oil supplements in human subjects. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 395-399.
12. Funahashi H, Satake M, Hasan S et al.: Opposing effects of n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids on pancreatic cancer growth. *Pancreas* 2008; 36: 353-362.
13. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM: Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2010; 91: 535-546.
14. Howard BV, Manson JE, Stefanick ML et al.: Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years: the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial. *JAMA* 2006; 295: 39-49.