

mgr inż. Jarosław Parol
Katedra Towaroznawstwa
i Badań Żywności
Uniwersytet Warmińsko Mazurski
w Olsztynie

XII Sesja Naukowa SMKN PTTŻ
Jakość i prozdrowotne cechy żywności.
Właściwości funkcjonalne żywności i jej składników.

Prozdrowotne cechy składników chemicznych mięsa ryb.

1. WPROWADZENIE

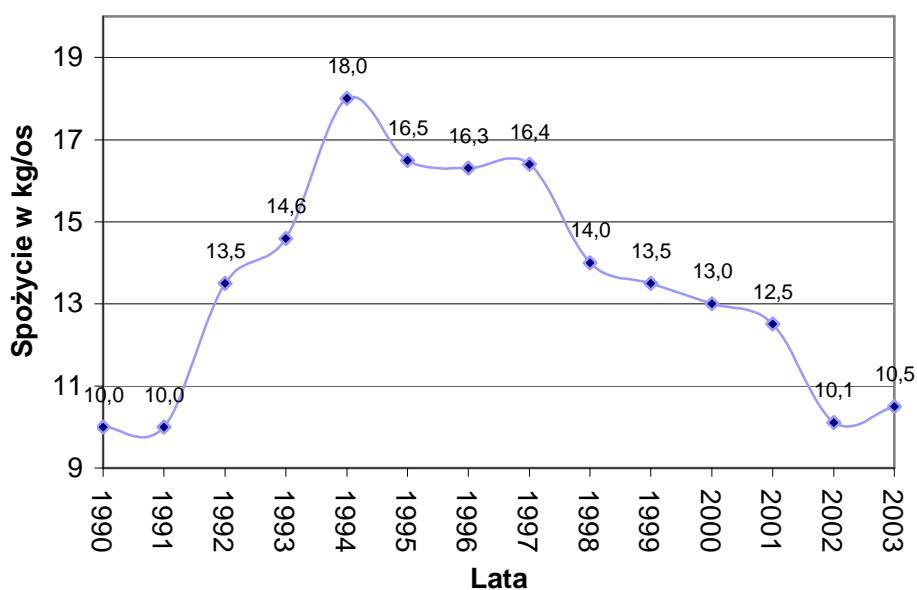
Żywnością funkcjonalną określa się takie produkty, które mogą być składnikiem codziennej diety i nadają się do ogólnego spożycia, nie są to zatem tabletki, suplementy odżywcze ani inne środki farmaceutyczne. Powinny to być produkty otrzymane z naturalnych składników i mieć udokumentowany klinicznie pozytywny efekt prozdrowotny. Zalicza się do nich między innymi produkty wzbogacone w nienasycone kwasy tłuszczowe, witaminy, składniki mineralne oraz produkty o obniżonej zawartości cholesterolu i produkty niskoenergetyczne. Przykładem takich produktów są między innymi czosnek, jogurt, płatki owsiane, czy żurawina, no i oczywiście ryby. Idea żywności funkcjonalnej sięga do tradycyjnej medycyny i kuchni dalekiego wschodu, gdzie nie było wyraźnego podziału na lekarstwo i pożywienie, ponieważ to właśnie spożywanie odpowiednich produktów miało wywoływać pożądany leczniczy efekt. Obecnie pojęcie żywności funkcjonalnej pochodzi z Japonii, gdzie w 1984 roku zaistniało jako FOSHU (Food for specified health use).

Dieta bogata w ryby zalecana jest osobom starszym, z niedoczynnością układu krążenia, osobom z problemami układu pokarmowego, nerwowego oraz kobietom w ciąży. Ryby i produkty przetwórstwa rybnego wykazują udokumentowane korzystne działanie na zdrowie człowieka poprzez związki chemiczne będące naturalnym składnikiem ich mięsa, skóry i kości. To właśnie tym produktom przypisuje się wspomaganie w zapobieganiu a nawet leczeniu, niektórych schorzeń, jak również utrzymaniu zdrowej kondycji fizycznej i psychicznej.

Ostatnie lata XX i początek XXI wieku dla polskiego rynku ryb i owoców morza nie były korzystne. Zmiany zachodzące w polskiej gospodarce spowodowały spadek siły

nabywczej społeczności. Brak zdrowych tradycji żywieniowych Polaków, za wyjątkiem Świąt Bożego Narodzenia i Świąt Wielkiej Nocy, przy cenach przetworów rybnych porównywalnych z cenami mięsa zwierząt rzeźnych, powodowały spadek i tak już niskiego spożycia. Jednakże obserwowane tendencje od roku 2002 optymistycznie wskazują na poprawę sytuacji, zaczynamy dostrzegać potrzebę zdrowego jedzenia, a wzrost świadomości konsumentów skutkuje coraz większym spożyciem ryb i przetworów rybnych w Polsce (wykres 1).

Wykres 1 Spożycie ryb w Polsce w latach 1990-2003 w kg/osobę



—●— Spożycie ryb w Polsce w kg/osobę w latach 1990-2003

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Sekuła, K. Figurska „Spożycie żywności w latach 90 w Polsce” Przemysł Spożywczy nr 6/2001 s. 3, J. Okrzesik „Przetwórstwo Rybne” Boss Gospodarka nr 4/2001, nr 27/2002, nr 41/2003, dane z MIR, dane z GUS

Wykorzystując obecnie przyjęte klasyfikacje produktów spożywczych ryby i produkty przetwórstwa rybnego można zakwalifikować do nietrwałych konsumpcyjnych produktów częstego zakupu, zaspokajających potrzebę zdrowego jedzenia, przeznaczonych dla finalnego konsumenta do użytkowania osobistego, bądź zużytkowania w gospodarstwie domowym.

Podstawowy podział ryb oparty jest na rodzaju środowiska wodnego, w jakim żyją i są to: ryby słodkowodne i słonowodne, choć oczywiście występują w naturze ryby dwuśrodowiskowe (np. rekin). Również ze względu na zawartość tłuszczu w mięsie ryby dzielimy na chude, średnio tłuste, tłuste i pełnotłuste. Natomiast podział produktów rybnych jest już zdecydowanie bardziej skomplikowany i obejmuje: ryby świeże, chłodzone i mrożone, ryby suszone, solone, wędzone (całe, patroszone, tusze, odgłowione, w kawałkach),

paluszki rybne, wątróbki rybne, ikra, kawior, mączka rybna oraz bardzo szeroka gama produktów przetworzonych i zakonserwowanych.

2. SKŁAD CHEMICZNY MIĘSA RYB

Skład mięsa ryb jest podobny do mięsa zwierząt rzeźnych i drobiu. Jednak ryby zawierają więcej wody i mniej białek tkanki łącznej, a przez to wartość energetyczna produktów rybnych, z wyjątkiem ryb bardzo tłustych, jest niższa niż innych produktów pochodzenia zwierzęcego. Nieduża zawartość kolagenu i śladowe ilości elastyny sprawiają, że mięso ryb jest łatwo strawne (dla białka ryb strawność wynosi 97%) i szybciej uzyskuje gotowość kulinarną. Porcja 100g ryby może, więc w dużym stopniu pokryć dzienne zapotrzebowanie człowieka na składniki odżywcze, ale istotne jest, czy spożywa się rybę chudą (np. dorsz) czy tłustą (np. śledź).

Produkty rybne mają niską wartość energetyczną, gdyż zależy ona praktycznie od zawartości lipidów i jest względnie stała w grupie ryb chudych i bezkręgowców, a najbardziej waha się w grupie tłustych ryb morskich. Przykładem może być wartość energetyczna 100 g fileta z dorsza, która wynosi 75 kcal, a śledzia waha się od 80 do 280 kcal, ponieważ wykazuje on duże zmiany sezonowe zawartości lipidów w mięsie (od 3 do 20%). Porcja 100g ryby dostarcza od 1 do około 300kcal.

Podstawowy skład chemiczny mięsa ryb:

- 63-78% wody (u ryb morskich nawet do 93%),
- 15-19% białka,
- 1-20% tłuszczu (lipidy),
- 0,1% sacharydów (głównie glikogen).

Wahania zawartości lipidów zależą od gatunku i czynników biologicznych. Pod względem zawartości tłuszczu w mięsie, ryby dzielimy na cztery grupy (tabela 1).

Tabela 1 Podział ryb ze względu na zawartość tłuszczu w mięsie

Kategoria	Zawartość lipidów, %	Typowe gatunki
Chude	0,2-2	dorsz, łupacz, czarniak, witlinek, morszczuk, mintaj, błękitek
Średniotłuste	2-7	płastugi, troć, pstrąg, tuńczyk
Tłuste	7-15	śledź, szprot, sardynka, makrela, ostrobok, łosoś, karp
Bardzo tłuste	Ponad 15	węgorz, gromadnik

Źródło: Z. E. Sikorski Ryby i bezkręgowce morskie pozyskiwanie właściwości i przetwarzanie WN-T Warszawa 2004 s. 76

Zawartość lipidów w mięsie ryb chudych jest stosunkowo stała, gdyż ryby te magazynują lipidy głównie w wątrobie, zaś w mięsie ryb tłustych, które magazynują lipidy pod skórą i w mięśniach „czerwonych”, ich zawartość ulega dużym wahaniom w zależności od okresu połowu. Głównym składnikiem tłuszczu ryb tłustych są triacyloglicerole, natomiast ryb chudych fosfolipidy. Pośród lipidów ryb znajdują się również substancje niezmydlające, a najważniejszy z nich to skwalen. Nie jest on obecny w popularnych w naszym kraju menu rybnym, lecz niektóre gatunki ryb zawierają go w dużych ilościach (np. wątroba rekina).

Najważniejszą cechą żywieniową ryb jest to, że zawarte w nich lipidy mają korzystne lecznicze działanie, podczas gdy lipidy mięsa zwierząt lądowych nie są składnikiem pożądanym w diecie człowieka. Warto zauważyć, że lipidy rybne odróżniają się wyraźnie od lipidów zwierząt lądowych składem kwasów tłuszczowych. Ogólna zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych (saturated fatty acids SFA), monoenowych (monoenoic fatty acids MFA) i polienowych (polienoic fatty acids PUFA lub PEFA) kształtuje się odpowiednio na poziomie 24-38%, 21-42% i 26-45%. Głównym składnikiem SFA są kwas palmitynowy, mirystynowy i stearynowy, MFA 18:1 (n-9) oraz 16:1 (n-7). Ryby chude zawierają większy procent kwasów polienowych, a ryby tłuste kwasów monoenowych. Charakterystyczną cechą lipidów rybnych jest obecność w nich długołańcuchowych polienowych kwasów tłuszczowych, a głównie: kwasu ikozapentaenowego 20:5 (EPA), dokozaheksaenowego 22:6 (DHA) i występującego w niewielkich ilościach (1% ogółu kwasów tłuszczowych) kwasu dokozapentaenowego 22:5 (DPA). Zawartość LC PEFA zależy od gatunku ryby i szeregu czynników biologicznych, najwięcej jest ich w lipidach ryb morskich, zwłaszcza zimniejszych wód, mniej w słodkowodnych, a najmniej w rybach hodowlanych. Postęp w akwakulturze pozwala obecnie na znaczną poprawę składu kwasów tłuszczowych na drodze żywieniowej, jednakże nie wszystkie gatunki tak samo poddają się tej modyfikacji.

Kolejnym składnikiem mięsa ryb są sterole, głównie cholesterol, jednakże ryby średnio zawierają go od kilku do kilkudziesięciu razy mniej niż chociażby żółtko jaja czy masło. Należy jednak w tym miejscu zwrócić szczególną uwagę na niektóre skorupiaki i mięczaki, jak na przykład ostryga czy kalmar, które zawierają bardzo duże ilości cholesterolu.

Zawartość białka w mięsie ryb jest bardzo zbliżona do mięsa zwierząt rzeźnych czy drobiu. Ze względu na jego udział towaroznawcy wyróżniają cztery grupy ryb: 10%, 10-15%, 15-20%, ponad 20% zawartości białka. Ilość białka w mięsie ryb ulega wahaniom w rocznym cyklu dojrzwania i odżywiania ryb.

Biorąc pod uwagę rozpuszczalność białek dzielimy je na trzy grupy:

- rozpuszczalne w wodzie (30% białek ogółem);

- na ogół rozpuszczalne w wodzie (70% białek ogółem);
- nierozpuszczalne w wodzie (3-10% białek ogółem).

W okresie dojrzewania płciowego czy głodu zwiększa się liczba białek nierozpuszczalnych w obojętnych roztworach soli.

Produkty rybne są najlepszym źródłem białka spośród produktów pochodzenia zwierzęcego, gdyż wraz z niewielką ilością energii dostarczają dużo białka. Informuje o tym wskaźnik jakości żywieniowej INQ. Dla grupy ryb i przetworów INQ wynosi 7,61 i jest wyższy niż dla jaj oraz dwukrotnie wyższy niż dla produktów mięsnych i mleczarskich.

Skład aminokwasowy białka mięsa ryb jest bardzo korzystny z punktu widzenia żywieniowego i charakteryzuje się wysoką wartością ich wykorzystania, nawet w postaci przetworów, pozwala na to charakterystyka obróbki mięsa ryb-krótki czas działania wysokich temperatur. Zawiera wszystkie niezbędne aminokwasy w ilościach nawet przekraczających zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia. Białko ryb z powodzeniem może być wykorzystane do uzupełniania składu białek mniej wartościowych, np. roślinnych.

Dość często w mięśniach ryb występuje tauryna, w mięśniach białych w ilości kilkudziesięciu miligramów w 100g mięśni, a w mięśniach czerwonych, sercu i wątrobie nawet do 1000mg w 100g produktu.

Produkty rybne zawierają przeciętnie tyle samo witamin ile mięso zwierząt lądowych. Tłuste ryby wyróżniają się dużą zawartością witaminy A (średnio ok. 60% A₁ i 40% A₂) oraz witaminy D. Mięso tych ryb zawiera średnio 40 µg/100g witaminy A i 15 µg/100g witaminy D. Wskaźnik INQ witaminy D w przypadku popularnych ryb tłustych: śledzia, szprota, makreli i łososia wynosi średnio 38. Wątroba ryb zawiera o wiele więcej witamin niż ich mięso (100g wątroby dorsza zawiera 10000-15000 µg witaminy A i około 200 µg witaminy D). Kilkakrotnie bogatsza w witaminy niż mięso jest ikra ryb. W przypadku ikry dorsza zawartość tych witamin wynosi odpowiednio: 100-200 i 60-100µg. Oleje z wątrób rybich (trany) są tak bogate w witaminę A (1800-90000 µg/100 g) i witaminę D (1500-15000µg/100g), że często są stosowane jako preparaty lecznicze.

Również zawartość witaminy B i organicznie związanego z nią kobaltu pozytywnie wyróżnia mięso ryb, gdyż kobalt w tej formie jest łatwo przyswajalny, mięso ryby zawiera czterokrotnie więcej witamin grupy B niż wołowina i 5 razy więcej niż wieprzowina. Porcja 25-50g mięsa ryb morskich i 100-200g mięsa ryb słodkowodnych w pełni pokrywa dzienne zapotrzebowanie na witaminę B.

Średnia zawartość niacyny (wit. B₃), kwasu pantotenowego (wit. B₅), pirydoksyny (wit. B₆), ryboflawiny (wit. B₂), tiaminy (wit. B₁) i cyjanokobalaminy (wit. B₁₂) w mięsie ryb

łustych wynosi odpowiednio: 6,3; 0,65; 0,57; 0,22, 0,11 i 0,01-0,35 mg/100g, a w mięsie ryb chudych jest znacznie niższa, szczególnie w przypadku ryboflawiny i wynosi odpowiednio: 3,1; 0,26; 0,17; 0,01 i 0,05 mg/100g. Ta przewaga ryb tłustych wiąże się z występowaniem w nich dużej ilości mięśni ciemnych, które z wyjątkiem niacyny, zawierają kilka razy więcej witamin grupy B niż mięśnie jasne (mięśnie czerwone i wątroba 2,5 mg/100g i kilkanaście mg/100g, a w mięśniach białych zaledwie 0,5 mg/100g).

Ryby dostarczają człowiekowi znaczne ilości makro- i mikroelementów, a pod względem zawartości niektórych składników mineralnych znacznie przewyższają inne surowce mięsne i roślinne.

Tabela 2 Pierwiastki składników mineralnych zawarte w mięsie ryb i bezkręgowców morskich w stosunkowo dużych ilościach w 100g mięsa.

Pierwiastek	mg/100g
Potas	25-710
Sód	23-620
Magnez	10-230
Wapń	5-750
Żelazo	0,01-50
Fosfor	10-1110
Chlor	20-500
Siarka	100-300

Źródło: Z. E. Sikorski Ryby i bezkręgowce morskie pozyskiwanie właściwości i przetwarzanie WN-T Warszawa 2004 s. 86

Zawartość wapnia w częściach jadalnych ryb świeżych nie jest zbyt duża, gdyż około 99% Ca i większość fosforu występuje w kościach w postaci soli nieorganicznych. Z tego powodu najwięcej wapnia (powyżej 1%) zawierają konserwy z drobnych ryb całych (szprot, sardynka) oraz marynaty i ryby solone. Pod względem zawartości fosforu mięso ryb przewyższa wołowinę i wieprzowinę o około 15%.

Wszelkie zwierzęta morskie, w tym ryby, są przede wszystkim jednym z najlepszych źródeł jodu, selenu, fluoru i manganu.

Zawartość jodu w filetach ryb morskich kształtuje się w zakresie 12-92µg/100g, średnio 30µg/100g, a w krewetkach średnio 90µg/100g, podczas gdy w wołowinie nie przekracza 5µg/100g. Skóra ryb zawiera prawie dwukrotnie więcej jodu niż tkanka mięśniowa. Bardzo bogatym źródłem jodu jest również olej z wątrób rybich (tran), chociaż ryby tłuste (np. śledź) zawierają 2-3 razy mniej jodu niż ryby chude (np. dorsz). Zawartość jodu w mięsie ryb słodkowodnych jest 5-10 razy mniejsza niż w mięsie ryb morskich.

Zawartość selenu w rybach waha się od 10 do 35 μ g/100g, a średnio wynosi 25 μ g/100g. Ryby są ważnym źródłem selenu w diecie człowieka, ponieważ mięso zwierząt rzeźnych zawiera go znacznie mniej (wołowina 2-5 μ g/100g). W gruntach uprawnych występuje zwykle znaczny niedobór rozpuszczalnego selenu, co wpływa na jego zawartość w roślinach.

Również dzięki wysokiej zawartości fluoru, ryby i inne zwierzęta wodne mogą stanowić dobre źródło uzupełnienia niedoborów tego pierwiastka w rejonach, gdzie jego stężenie w wodzie lub glebie jest zbyt małe. Fluor zlokalizowany jest głównie w kościach i skórze, więc filety bez skóry zawierają go stosunkowo mało. Mięso ryb zawiera od 0,7 do 21,5 mgF/kgs.m., przy czym mięso ryb morskich zawiera więcej tego pierwiastka niż mięso ryb słodkowodnych.

Z innych mikroelementów na uwagę zasługuje mangan, którego zawartość w przetworach rybnych, zwłaszcza konserwach jest znacznie wyższa niż w mięsie zwierząt rzeźnych i mleku.

Warto, w tym miejscu wspomnieć również o, zyskujących coraz większą popularność w kraju owocach morza. Mięczaki (ostrygi, małże, omułki, kalmary) i skorupiaki (krewetki, kraby, langusty, raki) zawierają około 2% lipidów i około 2% sacharydów. Wartość energetyczna bezkręgowców wynosi około 100 kcal na 100g, ale np. ostrygi dostarczają tylko 59 kcal. Dla skorupiaków wartości wskaźnika jakości żywieniowej są wyższe (np. krewetka INQ = 10,72), natomiast dla mięczaków są na ogół niższe (np. ostrygi INQ = 6,0) niż dla ryb. Skorupiaki i inne bezkręgowce morskie charakteryzują się również wyższą od ryb zawartością magnezu (powyżej 40 mg%), a także cynku i miedzi.

3. PROZDROWOTNE CECHY POSZCZEGÓLNYCH SKŁADNIKÓW MIĘSA RYB

W celu prawidłowego funkcjonowania organizm człowieka potrzebuje dostarczenia wielu niesyntetyzowanych przez niego związków, a wiele innych, w które tradycyjna polska dieta jest deficytowa, wymaga dla utrzymania zdrowej kondycji i zapobiegania chorobom cywilizacyjnym.

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe dzielą się na dwie grupy omega-3 i omega-6 odgrywające bardzo ważną rolę w rozwoju i prawidłowym funkcjonowaniu naszego organizmu. Do grupy omega-3 zalicza się obecne w rybach EPA, DHA i DPA. Kwas eikozapentaenowy jako składnik fosfolipidów błon komórkowych jest materiałem do syntezy eikozanoidów, które biorą udział w sygnalizacji międzykomórkowej, pełniąc role regulacyjne. Wpływają one na pracę układu sercowo-naczyniowego, ciśnienie krwi, tworzenie się

skrzepów wewnątrz naczyń krwionośnych, stężenie tłuszczu we krwi, proliferację komórek, czynności hormonów i neuroprzekazników. Jednak eikozanoidy powstające z kwasów omega-6 na drodze cyklooksygenacji i lipooksygenacji mają działanie często odwrotne, a nawet szkodliwe. Tak ważna jest, więc odpowiednia proporcja między kwasami omega-3 i omega-6. Tych drugich Polacy spożywają bardzo dużo w margarynach, olejach roślinnych oraz mięsie zwierząt rzeźnych, dlatego też niezbędne jest uzupełnianie naszej diety w produkty rybne bogate w kwasy omega-3, tak aby ich stosunek w żywieniu wynosił około 4-5:1 (omega-6 do omega-3). Kolejnym pozytywnym oddziaływaniem kwasów omega-3 jest hamowanie rozwoju niektórych nowotworów i cukrzycy typu II, niwelowanie reakcji zapalnych i alergicznych, regulowanie funkcjonowania centralnego układu nerwowego oraz przeciwdziałanie przedwczesnym porodom. Udowodniono, że DHA wpływa antydepresyjnie regulując poziom serotoniny w mózgu.

Przy omawianiu substancji prozdrowotnych jakimi są tłuszcze rybne nie można zapomnieć o skwalenie (nienasycony węglowodór alifatyczny), który ma ważny wpływ na układ immunologiczny, gdyż ułatwia produkcję przeciwciał, zwiększa dotlenienie wewnątrzkomórkowe, ponadto usprawnia przekazywanie informacji między komórkami, jak również poprawia elastyczność skóry, stosowany w medycynie od ćwierć wieku jako suplement diety i składnik kremów.

Tauryna jest aminokwasem sulfonowym wpływającym na funkcjonowanie narządu wzroku, centralnego układu nerwowego, serca, mięśni szkieletowych, regulację wewnątrzkomórkowego ciśnienia osmotycznego i powstawania żółci. Zapewnia dodatni bilans azotowy organizmu, zmniejsza poziom cukru we krwi, pozwala na dłuższy wysiłek fizyczny bez zmęczenia poprzez ograniczanie produkcji serotoniny, wspomaga budowę mięśni, reguluje poziom cholesterolu we krwi, poprawia transport kreatyny, działa podobnie jak insulina transportuje i wspomaga przyswajanie składników odżywczych.

Witaminy to biokatalizatory regulujące metabolizm i pracę wielu narządów, tkanek i komórek organizmu. Witamina A ma właściwości antyoksydacyjne, a zapotrzebowanie na nią wzrasta wraz z wiekiem, przy intensywnym wysiłku fizycznym czy stresie. Witamina D ułatwia absorpcję wapnia i fosforu, a przez to prawidłową budowę kości i zębów, umożliwiając przy tym wchłanianie witaminy A. Obie te witaminy są obecne w rybach w stosunkowo dużych ilościach. Witaminy grupy B znajdujące się w przetworach rybnych wchodzi w skład enzymów metabolizujących węglowodany, poprawiają zdolność umysłową, polepszają nastrój, wspomagają wzrost (tiamina). Ryboflawina jest składnikiem koenzymów uczestniczących w przetwarzaniu glukozy, tłuszczów i aminokwasów, jak również reguluje

wzrost. Witamina B₆ wpływa na metabolizm białek, aminokwasów, cholesterolu, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych i hormonów sterydowych. Witamina B₁₂ katalizuje metabolizm węglowodanów, tłuszczów, aminokwasów, wpływa na utrzymanie sprawności układu nerwowego i poprawę pamięci. Dodatkowo jest koenzymem w syntezie metioniny, choliny, DNA i bierze udział w produkcji erytrocytów. Niacyna wchodzi w skład koenzymów NAD i NADP, uczestniczących w metabolizmie aminokwasów, tłuszczów i cukrów, pozytywnie wpływa na pracę układu nerwowego, syntezę hormonów płciowych, insuliny i obniżenie ciśnienia krwi.

Wszystkie składniki mineralne zawarte w rybach są niezbędne organizmowi do prawidłowego funkcjonowania. Wapń to podstawowy surowiec budulcowy kości, wpływa pozytywnie na pracę serca, obwodowego układu nerwowego, wraz z fosforem, fluorem i manganem zapobiega rozwojowi osteoporozy. Jednak bardzo istotne jest zachowanie odpowiedniej proporcji pomiędzy wapniem a fosforem, gdyż nadmierna ilość tego drugiego pogarsza wchłanianie wapnia. Selen wchodzi w skład i aktywuje peroksydazę glutationową (system antynowotworowy) oraz reguluje syntezę glutationu i białek. Jod jako składnik hormonów tarczycowych regulujących przemiany energetyczne organizmu jest dla niego niezbędny. Niedobór jodu może przyczyniać się do przerostu i niedoczynności tarczycy, spowolnienia umysłowego, osłabienia fizycznego, otyłości, osłabienia libido i problemów rozrodczych. Nad poprawą nastroju i pamięci, jako składnik tkanki mózgowej, łagodzeniu stresu i prawidłową strukturą kości czuwa mangan. Kobalt występujący wraz z witaminą B, ułatwiająca jego wchłanianie, jest niezbędny do wytwarzania erytrocytów i hemoglobiny.

4. ZAKOŃCZENIE

Podsumowując mięso ryb charakteryzuje się wyjątkowymi zaletami żywieniowymi, przy czym obok wysokiej wartości odżywczej białek na szczególne podkreślenie zasługuje obecność LC PEFA, witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (szczególnie D i A) oraz rzadko spotykanych mikroelementów (jod, selen). Funkcjonalną żywnością dla osób starszych i zagrożonych chorobami serca oraz dla kobiet w ciąży są bez wątpienia ryby tłuste. Wysoka wartość odżywcza i szczególne właściwości żywieniowe ryb przemawiają za zwiększeniem ich spożycia w kraju do przynajmniej 18kg/osobę rocznie. Jednym z głównych czynników ograniczających spożycie ryb jest ich wysoka cena, lepsze wykorzystanie ryb tanich jak śledzie i szproty bałtyckie, mogłoby stanowić dobre uzupełnienie niedoborów wapnia i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w diecie Polaków.

5. LITERATURA

- 1) Kołakowska, E. Kołakowski „Szczególne właściwości żywieniowe ryb” Przemysł spożywczy nr 6/2001,
- 2) W. Sekuła, K. Figurska „Spożycie żywności w latach 90 w Polsce” Przemysł Spożywczy nr 6/2001,
- 3) J. Okrzesik „Przetwórstwo Rybne” Boss Gospodarka nr 4/2001,
- 4) J. Okrzesik „Przetwórstwo Rybne” Boss Gospodarka nr 27/2002,
- 5) J. Okrzesik „Przetwórstwo Rybne” Boss Gospodarka nr 41/2003,
- 6) Z. E. Sikorski Ryby i bezkręgowce morskie pozyskiwanie właściwości i przetwarzanie WN-T Warszawa 2004,
- 7) „Żywność wygodna i żywność funkcjonalna” praca zbiorowa pod redakcją F. Świdorskiego WN-T 2003,
- 8) dane IŻŻ
- 9) dane MIR,
- 10) dane GUS,