

Czy wiesz, ile potrzebujesz białka?



*Mirosław Jarosz, Jadwiga Charzewska,
Bożena Wajszczyk, Zofia Chwojnowska*

Redaktor naukowy serii „Czy wiesz, ile potrzebujesz...”:
prof. dr hab. n. med. Mirosław Jarosz

Warszawa 2019

Redaktor naukowy serii „Czy wiesz, ile potrzebujesz...”:
prof. dr hab. n. med. Mirosław Jarosz

AUTORZY:

prof. dr hab. n. med. Mirosław Jarosz
prof. dr hab. n. biol. Jadwiga Charzewska
dr n. roln. Bożena Wajszczyk
mgr inż. Zofia Chwojnowska

REDAKCJA I KOREKTA:

mgr inż. Krystyna Molska

Copyright by Instytut Żywności i Żywienia, 2019

ISBN: 978-83-86060-96-2



Ministerstwo Zdrowia



Zadanie zostało sfinansowane ze środków
Narodowego Programu Zdrowia na lata 2016–2020



WYDAWCA:

Instytut Żywności i Żywienia
ul. Powsińska 61/63, 02-903 Warszawa
www.izz.waw.pl
e-mail: redakcja@izz.waw.pl

PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD:

Milena Fabisiak

ZDJĘCIA I ILUSTRACJE:

freepic.com

SPIS TREŚCI

Rozdział 1. Czym są białka?	4
Rozdział 2. Budowa białek	5
Rozdział 3. Białka zwierzęce i roślinne	6
Rozdział 4. Źródła białka w żywności	7
4.1. Zawartość białka w produktach pochodzenia zwierzęcego	7
4.2. Zawartość białka w produktach pochodzenia roślinnego	8
Rozdział 5. Ile białka potrzebujesz?	10
5.1. Od czego zależy zapotrzebowanie na białko?	10
5.2. Jak wyliczyć, ile białka potrzebuje Twój organizm?	11
5.3. Czy spożycie białka mieści się w zalecanym przez normy zakresie procentowym?	13
Rozdział 6. Jak zmienia się zapotrzebowanie na białko w starszym wieku?	13
Rozdział 7. Spożycie białka w czasie choroby	14
Rozdział 8. Czy sportowcy powinni jeść więcej białka? Jeśli tak, to ile?	15
Rozdział 9. Jakie produkty powinni wybierać wegetarianie, aby uniknąć niedoborów białka?	17
Rozdział 10. Czym grozi zbyt małe lub zbyt duże spożycie białka?	19
Rozdział 11. Przykładowe jadłospisy o prawidłowej zawartości białka	20
Rozdział 12. Podsumowanie	23
Piśmiennictwo	23

Rozdział 1. Czym są białka?

Białka są podstawowym składnikiem pożywienia, niezbędnym dla istnienia życia. Nazwa „białko” pochodzi od greckiego słowa „protos” oznacza pierwszy, podstawowy składnik pożywienia i jednocześnie wskazuje na rolę tego składnika w diecie człowieka. Bez białek budowa i właściwe funkcjonowanie każdej z komórek naszego ciała byłoby niemożliwe.

Dlatego odpowiednie spożycie białka zarówno w ujęciu ilościowym, jak i jakościowym (co zapewnia obecność aminokwasów egzogennych) ma kluczowe znaczenie dla zdrowia człowieka. W organizmie człowieka dorosłego synteza białka służy przede wszystkim do odnowy białek ciała, ponieważ nasz organizm nieustannie buduje nowe i odbudowuje „zużyte” białka i komórki oraz do naprawy tkanek (np. gojenie się ran), natomiast u dzieci i młodzieży białko potrzebne jest dodatkowo do budowy (syntezy) nowych komórek i tkanek. Ponadto białka wchodzą w skład wielu enzymów i hormonów (np. adrenaliny, noradrenaliny, hormonów tarczycy) zapewniając prawidłowe funkcjonowanie naszego organizmu, odgrywają kluczową rolę w pracy układu odpornościowego zmniejszając podatność na zakażenia bakteryjne i wirusowe oraz inne czynniki chorobotwórcze. Białka odgrywają kluczową rolę w transporcie tlenu (hemoglobina), niektórych witamin i składników mineralnych np. żelaza (transferyna) oraz leków. Ponadto biorą udział w utrzymaniu bilansu wodnego oraz utrzymują właściwy odczyn płynów ustrojowych i treści przewodu pokarmowego, wchodzą w skład mięśni i mają swój udział w procesie widzenia.



Rozdział 2. Budowa białek



Białka są to wielocząsteczkowe związki składające się z aminokwasów, zbudowanych głównie z atomów węgla, wodoru, tlenu i azotu.

Oprócz węgla, wodoru, tlenu i azotu w skład niektórych aminokwasów mogą wchodzić siarka, miedź, żelazo, jod, magnez, wapń lub fosfor. Aminokwasy łączą się ze sobą tworząc peptydy. W zależności od ilości aminokwasów wyróżniamy dipeptydy, zawierające tylko dwa aminokwasy, tripeptydy składające się z 3 aminokwasów oraz oligopeptydy (4-10 aminokwasów) i polipeptydy, które w swoim składzie mają więcej niż 10 aminokwasów.

W organizmie człowieka występuje 18 aminokwasów, z czego 9 są to aminokwasy niezbędne, tzw. egzogenne, których nasz organizm nie potrafi syntetyzować, w związku z tym musimy je stale dostarczać z pożywieniem. Do aminokwasów egzogennych należą: izoleucyna, leucyna, lizyna, metionina, fenyloalanina, treonina, tryptofan, walina i dodatkowo u niemowląt histydyna.

Obecność w pożywieniu aminokwasów egzogennych ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego wzrostu i rozwoju młodych organizmów oraz utrzymania dobrego stanu zdrowia osób dorosłych. Jeśli podczas syntezy białka zabraknie jakiegoś aminokwasu egzogennego, synteza zostaje zatrzymana, co może mieć niekorzystny wpływ na prawidłowy przebieg licznych procesów zachodzących w ustroju. Ponieważ nasz organizm nie ma możliwości magazynowania aminokwasów, niewykorzystane aminokwasy zostaną zużyte na cele energetyczne („spalone”).

Aminokwasy endogenne, czyli syntetyzowane w organizmie, też powinny być dostarczane z pożywieniem, gdyż zapewniają, że zapotrzebowanie organizmu na azot będzie pokryte i będą dostępne do syntezy innych ważnych związków.

Białka, które dostarczają odpowiednią ilość wszystkich niezbędnych aminokwasów nazywamy białkami o wysokiej wartości biologicznej lub białkami pełnowartościowymi. Białka, które nie zawierają wszystkich niezbędnych aminokwasów lub ich ilość jest bardzo mała mają niską wartość biologiczną, czyli są to białka niepełnowartościowe.

Białko, które ma odpowiednią ilość i optymalne proporcje wszystkich niezbędnych aminokwasów może być w pełni wykorzystane do budowy białek ustrojowych.



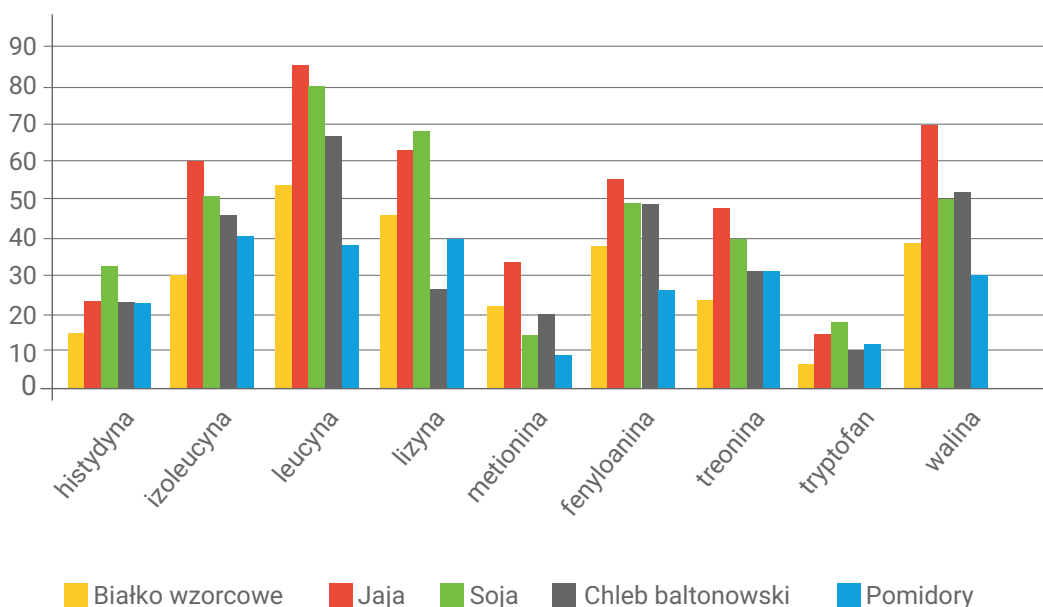
Rozdział 3. Białka zwierzęce i roślinne

Aby ocenić jakość białka w produktach porównuje się ich skład aminokwasowy z tzw. białkiem wzorcowym. Białko wzorcowe jest to białko „idealne”, o optymalnym składzie aminokwasowym w stosunku do zapotrzebowania człowieka. Jest to białko „teoretyczne”, które w produktach spożywczych nie występuje. Chociaż zarówno produkty pochodzenia zwierzęcego, jak i roślinnego zawierają białka, to ich ilość i jakość żywieniowa jest różna, w zależności od produktu.

Największą wartość biologiczną mają białka pochodzące z produktów zwierzęcych, takich jak: jaja, produkty mleczne, mięso, ryby. Białka produktów roślinnych mają z reguły gorszy skład aminokwasowy w porównaniu z potrzebami naszego organizmu. Wyjątek stanowią rośliny strączkowe, których skład aminokwasowy jest zbliżony do produktów zwierzęcych.

Dla porównania wartości biologicznej białek, na ryc. 1 przedstawiono zawartość aminokwasów egzogennych znajdujących się w 1 gramie kilku produktów: białku jaj, soi, chleba baltonowskiego i pomidorów oraz białka wzorcowego.

mg/1 g białka



Ryc. 1. Zawartość aminokwasów egzogennych (niezbędnych) w 1 gramie białka w wybranych produktach spożywczych (w mg) w porównaniu do białka wzorcowego

Jak wynika z danych zamieszczonych na ryc. 1, w przypadku jaja kurzego zawartość wszystkich aminokwasów egzogennych jest większa nawet w porównaniu z białkiem wzorcowym. Również białko soi ma korzystny skład aminokwasowy, ponieważ tylko ilość metioniny jest mniejsza niż w białku wzorcowym. W chlebie baltonowskim jest za mało lizyny i metioniny, natomiast w białku pomidora zawartość ponad połowy aminokwasów egzogennych jest za mała w porównaniu z białkiem wzorcowym (leucyna, lizyna, metionina, fenyloalanina, walina).

Innym ważnym czynnikiem, który ma wpływ na wartość odżywczą białka jest jego strawność, czyli podatność na działanie enzymów trawiennych. Strawność białek zależy od ich struktury, obecności w żywności substancji hamujących działanie enzymów trawiennych tzw. inhibitorów, zawartości błonnika pokarmowego, obecności substancji antyodżywczych, które ograniczają wykorzystanie białka, stopnia rozdrobnienia oraz rodzaju obróbki kulinarnej. Białka pochodzące z produktów zwierzęcych odznaczają się lepszą strawnością w porównaniu z białkiem roślinnym. Wysoką strawność w granicach 95,0-97,5% mają białka jaja kurzego, mięsa i produktów mlecznych. Natomiast białka pochodzące z produktów roślinnych charakteryzują się mniejszą strawnością. Dla przykładu strawność białka zawartego w ziemniakach wynosi 78%, ryżu 80%, pieczywie żytnim pełnoziarnistym 60%.

Rozdział 4. Źródła białka w żywności

Białka wchodzą w skład niemal wszystkich produktów spożywczych, ale, jak już wspomniano wcześniej, ich wartość odżywcza jest bardzo różna. W znacznym stopniu decyduje o niej to, czy białko pochodzi z produktów zwierzęcych, czy roślinnych.

4.1. Zawartość białka w produktach pochodzenia zwierzęcego

Białka zawarte w produktach pochodzenia zwierzęcego takich jak jaja, mięso zwierząt rzeźnych, drób, ryby oraz produkty mleczne odznaczają się wysoką wartością odżywczą czyli są to białka pełnowartościowe. Największą wartość odżywczą i strawność ma białko zawarte w jajach kurzych. W 100 g tego produktu znajduje się 12,5 g białka. Nieznacznie mniejszą wartość odżywczą mają białka mięsa zwierząt rzeźnych, drobiu i ryb. Zawartość białka w tych produktach zależy od gatunku i stopnia odfuszczenia. Mięso chude zawiera więcej białka niż tłuste. Zawartość białka w 100 g mięsa zwierząt rzeźnych i drobiu waha się od 14,1 g w mięsie gęsi do 22,9 g w chudej wieprzowinie (schab). W przetworach mięsnych takich jak wyroby wędliniarskie i kiełbasy waha się od 30,9 g w kiełbasach suchych i kabanosach do 11,5 g w mortadeli. Trzeba jednak pamiętać, że bardzo często do przetworów mięsnych dodawane są inne białka np. sojowe. Również w wyrobach garmazeryjnych obserwujemy duże zróżnicowanie w zawartości białka. Przykładowo, pasztet drobiowy z puszki zawiera 6,7 g białka w 100 g, kiszka pasztetowa 12,5 g a salceson włoski 14,6 g. Jednak wartość odżywcza białka w tych produktach jest niższa, ponieważ do ich produkcji wykorzystywane są surowce zawierające większe ilości tkanki łącznej, charakteryzującej się mniejszą wartością odżywczą oraz dodawane są surowce pochodzenia roślinnego, niekiedy w dosyć znacznych ilościach.

Zawartość białka w rybach waha się od 13 g/100 g w przypadku pangii, do 23,7 g w mięsie tuńczyka. Po obróbce termicznej (pieczenie, grillowanie, smażenie) mięsa, drobiu i ryb zawartość białka w potrawie może zwiększyć się do 30%, co jest spowodowane utratą wody.

Produkty mleczne również stanowią cenne źródło pełnowartościowego, łatwostrawnego białka, którego zawartość waha się w szerokich granicach. Zawartość białka w mleku wynosi średnio 3,4 g/100 g, w jogurtach od 2,7 do 5 g/100 g. Wśród napojów mlecznych najmniej białka zawiera serwatka (0,8 g/100 g). Sery twarogowe dostarczają od kilkunastu do ponad 20 g białka w 100 gramach. Najbogatszym źródłem białka w tej grupie produktów są sery żółte zawierające około 27 g białka w 100 g, z wyjątkiem parmezanu, który w 100 gamach zawiera 41,5 g białka. Zawartość białka w wybranych produktach pochodzenia zwierzęcego zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1

Zawartość białka w 100 g wybranych produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego (części jadalne)

Produkt	Białko (g)	Produkt	Białko (g)	Produkt	Białko (g)
Jaja kurcze	12,5	Rostbef wołowy	21,5	Parówki z kurczaka	10,8
Mleko 2%	3,4	Pierś z indyka	19,2	Tuńczyk świeży	23,7
Ser biały półtłusty	18,7	Pierś z kurczaka	21,5	Mintaj świeży	16,6
Sery żółte	20-29	Kiełbasa śląska	20,7	Panga świeża	13,0
Schab surowy	22,9	Szynka wiejska	20,4	Makrela wędzona	20,7

Na podstawie „Tabel składu i wartości odżywczej żywności” (Kunachowicz i wsp. 2017)

4.2. Zawartość białka w produktach pochodzenia roślinnego

Prawie wszystkie produkty pochodzenia roślinnego dostarczają białka o niskiej wartości odżywczej, czyli białka niepełnowartościowe. Wyjątek stanowią nasiona roślin strączkowych i orzechy, które wykazują wyższą wartość odżywczą w porównaniu z białkami pochodzącymi z innych produktów roślinnych. O tym, że białka roślin strączkowych nie są zaliczane do pełnowartościowych, decyduje mała zawartość w nich metioniny. Jednak wartość odżywcza białka zawartego w tych produktach jest w niewielkim stopniu mniejsza od wartości odżywczej białka mięsa, dlatego w zaleceniach dotyczących zasad prawidłowego żywienia poleca się częściowe zastępowanie mięsa roślinami strączkowymi. Najwyższą wartość odżywczą ma białko soi, w następnej kolejności – ciecierzycy, a najmniejszą – soczewicy i grochu. W nasionach roślin strączkowych jest od 20,5 g (ciecierzyca) do 35 g (soja) białka, co oznacza, że produkty te są bogatym źródłem tego składnika. Dobrym sposobem na zwiększenie wartości biologicznej białka w posiłku, w skład którego wchodzi rośliny strączkowe jest łączenie ich z produktami zbożowymi, zwłaszcza z pszenicą, ponieważ białka obecne w tych produktach dopełniają się pod względem zawartości aminokwasów egzogennych, co w rezultacie znacznie zwiększa wykorzystanie spożytego białka. Trzeba jednak pamiętać, że strawność białka z roślin strączkowych jest mniejsza w porównaniu z białkami pochodzenia zwierzęcego ze względu na obecność substancji utrudniających działanie enzymów trawiących białko oraz błonnika pokarmowego.

Kolejną ważną grupą produktów, która jest istotnym źródłem białka w naszej diecie są produkty zbożowe. Jest to bardzo liczna i zróżnicowana grupa zarówno pod względem asortymentu, jak i ilości białka i składu aminokwasowego. Zawartość białka w produktach zbożowych waha się od 2,9 g/100 g w pieczywie gryczanym do 17,3 g/100 g w otrębach owsianych.

Tabela 2

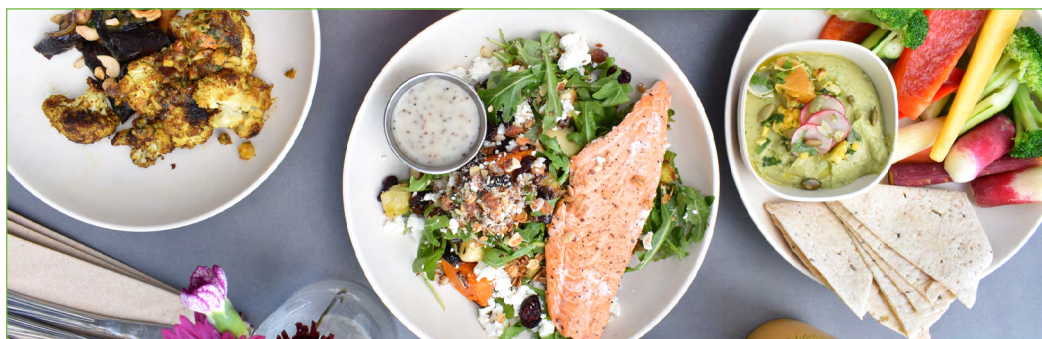
Zawartość białka w 100 g wybranych produktach spożywczych pochodzenia roślinnego (części jadalne)

Produkt	Białko (g)	Produkt	Białko (g)	Produkt	Białko (g)
Chleb pszenno-żytni jasny	7,0	Kasza gryczana (sucha)	12,6	Pomarańcze	0,9
Chleb żytni razowy	5,9	Fasola biała suche nasiona	21,4	Truskawki	0,7
Musli z suszonymi owocami	8,4	Ciecierzycza suche nasiona	20,5	Morele	0,9
Ryż biały (suchy)	6,7	Papryka czerwona	1,3	Jabłka	0,4
Kasza manna (sucha)	8,7	Brokuły	3,0	Słonecznik	24,4
Makaron dwujajeczny (suchy)	12,0	Ziemniaki	1,9	Orzechy włoskie	16,0

Na podstawie „Tabel składu i wartości odżywczej żywności” (Kunachowicz i wsp. 2017)

Pomimo różnic w zawartości białka, produkty zbożowe łączą jedna wspólna cecha – zawierają za mało lizyny w porównaniu z zapotrzebowaniem naszego organizmu na ten aminokwas. Innymi słowy, lizyna w produktach zbożowych jest aminokwasem ograniczającym. Wartość odżywcza białek jest mniejsza w produktach bardziej oczyszczonych (np. jasne pieczywo) w porównaniu z produktami pochodzącymi z pełnego przemiału (np. ciemne pieczywo). Z porównania wartości biologicznej białka podstawowych 4 zbóż wynika, że owies ma najlepszy skład aminokwasowy, w dalszej kolejności jest żyto, jęczmień i pszenica. Jednocześnie produkty pełnoziarniste odznaczają się gorszą strawnością spowodowaną większą zawartością błonnika pokarmowego. Niską wartość odżywczą białka zawartego w produktach zbożowych możemy znacznie zwiększyć poprzez odpowiednie komponowanie posiłków. Najlepszym sposobem jest łączenie produktów zbożowych z mlecznymi lub jajami, ponieważ produkty te są bogate w lizynę, której jest za mało w produktach zbożowych.

Łączenie białek w każdym posiłku podnosi się ich wartość biologiczną. Zbyt długa przerwa między spożyciem białka roślinnego i zwierzęcego uniemożliwia uzupełnianie się aminokwasów. Aby spożyte białko było w pełni wykorzystane przez nasz organizm, w skład posiłków powinny wchodzić różne produkty zarówno pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego, na przykład chleb z serem, makaron z serem, ziemniaki z jajkiem, kapusta z mięsem.



Rozdział 5. Ile białka potrzebujesz?

5.1. Od czego zależy zapotrzebowanie na białko?

Zapotrzebowanie organizmu na białko zależy od kilku czynników, wśród których wymienia się: stan gospodarki energetycznej organizmu, stan fizjologiczny (ciąża, karmienie) i wiek osoby, stan zdrowia, masę ciała, aktywność fizyczną, wartość odżywczą białka. Wiadomym jest, że młodzi ludzie (dzieci i młodzież), kobiety w ciąży i karmiące potrzebują więcej białka, gdyż synteza białka przebiega intensywniej i więcej białka potrzeba między innymi do zbudowania nowych komórek, tkanek płodu czy na produkcję białka zawartego w mleku matki. Po przebytych chorobach jest zwiększone zapotrzebowanie na białko, aby uzupełnić ubytki masy ciała podczas choroby. Zapotrzebowanie na białko wyliczane jest w gramach na kilogram masy ciała na dzień (g/kg masy ciała/d), a zatem masa ciała ma tu istotne znaczenie.

„Złotym standardem” do ustalenia zapotrzebowania i zaleceń na białko jest bilans azotowy i na tej podstawie również w Polsce, w kolejnych nowelizacjach norm (z 2008 r., 2012 r. i 2017 r.), ustalane są normy na białko i zalecenia co do jego spożycia. W polskich normach zalecane ilości podano na dwóch poziomach: EAR (średniego zapotrzebowania grupy) i RDA (zalecanego spożycia). Poziomy norm wykorzystują w codziennej pracy dietetycy zarówno w ocenie prawidłowości żywienia, jak i w planowaniu żywienia zbiorowego lub opracowując jadłospisy i zalecenia dla osób indywidualnych.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano fragment norm, który umożliwi zaplanowanie spożycia białka dla każdej osoby indywidualnie, czyli również dla siebie. W tym celu posłużymy się normą na poziomie RDA (zalecanego spożycia). Ponieważ norma ta służy do planowania spożycia osób indywidualnych, zatem nasze spożycie białka powinniśmy planować zgodnie z tą normą. Normy na białko na poziomie zalecanego spożycia RDA przedstawiono w tabeli 3. Są one wyrażone w g/kg masy ciała/dobę oraz w g/osobę/dobę.



Tabela 3

Norma na białko w g/kg masy ciała/dobę oraz w g/osobę/dobę w zależności od płci, wieku i masy ciała na poziomie zalecanego spożycia RDA, zalecana w planowaniu spożycia białka na poziomie indywidualnym (Jarosz i wsp. 2017)

Wiek (lata)	Masa ciała (kg)	Zalecane spożycie RDA	
		g/kg masy ciała/dobę	g/osobę/dobę
Dzieci			
1-3	12	1,17	14
4-6	19	1,10	21
7-9	27	1,10	30
Chłopcy			
10-12	38	1,10	42
13-15	54	1,10	59
16-18	67	0,95	64
Dziewczęta			
10-12	38	1,10	42
13-15	51	1,10	56
16-18	56	0,95	53
Mężczyźni			
≥19	55-85	0,90	50-77
Kobiety			
≥19	45-75	0,90	41-68
ciąża	45-75	1,20	54-90
laktacja	45-75	1,45	65-109

Norma dla białka na poziomie RDA jest tak ustalona, aby zaspokoić zapotrzebowanie większości osób w grupie (97,5% populacji). Zalecane dzienne spożycie (RDA) dla białka, dla dorosłego mężczyzny lub kobiety, to 0,9 grama białka na kilogram masy ciała. Jest to ilość ustalona na podstawie bilansu azotu, czyli jest to norma fizjologiczna, potrzebna do zaspokojenia podstawowych potrzeb żywieniowych (życiowych na ten składnik). Jest to minimalna ilość, którą trzeba spożyć, aby nie zachorować, z powodu niedoboru białka. Trudno jest zaplanować jadłospisy, żeby ilość białka codziennie była taka sama. Dlatego przy planowaniu jadłospisów na 7 lub 10 dni, ze względów praktycznych układa się je tak, aby zgodne z normą było średnie dzienne spożycie białka.

5.2. Jak wyliczyć, ile białka potrzebuje Twój organizm?

Podane poniżej przykłady pozwolą w prosty sposób obliczyć zapotrzebowanie organizmu na białko. Potrzebne informacje to: stan zdrowia, gdyż norma wyliczona jest dla osób zdro-

wych, o przeciętnej aktywności fizycznej, o znanym wieku i stanie fizjologicznym. W przypadku choroby lub zwiększonej aktywności fizycznej należy skorzystać z rozszerzonej tabeli norm, którą można znaleźć w normach żywienia człowieka na stronie internetowej Instytutu Żywności i Żywienia (www.izz.waw.pl) lub w wersji książkowej wydanej przez Instytut.

Jak obliczyć Twoje zalecane spożycie białka na jeden dzień?

Jeżeli jesteś zdrową kobietą w wieku 50 lat, o wzroście 158 cm i prawidłowej masie ciała 56 kg (BMI=23,3 kg/m²), o niezbyt aktywnym trybie życia, Twoje całodzienne zapotrzebowanie na białko na poziomie RDA (poziom normy do planowania spożycia) będzie wynosić zaledwie 50,4 g, co łatwo obliczyć w następujący sposób:

$$0,90 \text{ g/kg masy ciała} \\ (\text{wartość odczytana z tabeli 3 dla poziomu normy RDA}) \\ \times 56 \text{ kg (masa ciała)} = 50,4 \text{ g/dzień białka}$$



Zgodnie z podanym przykładem można obliczyć zalecane spożycie białka poszczególnych osób, uwzględniając ich płeć, wiek i masę ciała oraz stan fizjologiczny. Przykłady takich obliczeń przedstawiono w tabeli 4. Planując żywienie osób starszych, u których istnieje ryzyko rozwoju sarkopenii (czyli utraty masy mięśniowej i gorszego funkcjonowania mięśni), zaleca się, aby spożywana przez nie ilość białka odpowiadała 1,2 g/kg masy ciała.

Tabela 4

Przykłady obliczeń zalecanego spożycia białka w zależności od wieku, płci, masy ciała i stanu fizjologicznego

Osoba	Wiek (lata)	Masa ciała (kg)	Norma na białko (g/kg masy ciała)*	Zalecane spożycie białka (g/dzień)*
Chłopiec	5	21	1,10	23,1
Chłopiec	15	73	1,10	80,3
Dziewczynka	5	19	1,10	20,9
Kobieta	50	56	0,90	50,4
Kobieta w ciąży (II trymestr)	25	70	1,20	84,0
Kobieta z ryzykiem rozwoju sarkopenii	70	50	1,20	60,0
Mężczyzna	50	70	0,90	63,0

* Na podstawie „Norm żywienia dla ludności Polski” (Jarosz i wsp. 2017)

Dla celów planowania spożycia białka pomocne jest posługiwanie się oceną, która mówi jaki procent energii powinno dostarczać białko w codziennej diecie. W polskich normach za odpowiedni poziom przyjęto: dla dzieci, młodzieży i osób dorosłych 10-20% energii z białka, a dla osób starszych ≥ 65 lat 15-20% energii z białka ze względu na zwiększone potrzeby w zakresie zalecanego spożycia białka dla tej grupy osób.

5.3. Czy spożycie białka mieści się w zalecanym przez normy zakresie procentowym?

Procent energii z białka w diecie łatwo jest obliczyć wiedząc, że 1 g białka dostarcza 4 kcal.

Jeśli przykładowo całodzienny jadłospis osoby dorosłej zawierał 60 g białka i 1800 kcal, pierwszym krokiem jest obliczenie, ile kcal dostarczyło białko.

Ponieważ 1 g białka dostarcza 4 kcal, to 60 g białka dostarcza 240 kcal:

$$60 \text{ g białka} \times 4 \text{ kcal} = 240 \text{ kcal}$$

Jeśli 1800 kcal stanowi 100%, to 240 kcal pochodzących z białka dostarcza Y% energii

$$\% \text{ energii z białka} = (240 \text{ kcal} \times 100) / 1800 \text{ kcal} = 13,3$$

Obliczony procent energii z białka wyniósł 13,3% i jest w granicach dopuszczalnych norm.

Uważa się, że spożywanie, nawet dwa razy więcej białka niż jest to zalecane na poziomie normy RDA jest bezpieczne. Oznacza to, że 15% do 25% energii spożytej w ciągu dnia może pochodzić z białka, ale może się także zdarzyć, że spożycie białka będzie się mieścić powyżej lub poniżej tego zakresu, co zależy od wieku, płci i poziomu aktywności fizycznej.



Rozdział 6. Jak zmienia się zapotrzebowanie na białko w starszym wieku?

Wraz z upływem lat, w naszych organizmach zachodzi wiele zmian. Zmniejsza się sekrecja wielu hormonów, przybywa tkanki tłuszczowej a ubywa tkanki mięśniowej, ograniczana jest aktywność fizyczna. Pojawiają się zaburzenia metaboliczne, jak na przykład oporność na działanie insuliny, zaburzenia w przemianach energii i w syntezie białek potrzebnych do budowy nowych komórek mięśniowych. Po 50. roku życia masa mięśni zmniejsza się w tempie 6% na każdą dekadę, a siła mięśni o 15% na dekadę (1,5%/rok).

Wraz z wydłużaniem życia coraz częściej ujawniają się choroby ograniczające samodzielność, obniżające jakość życia, jak na przykład sarkopenia (utrata masy i siły mięśniowej oraz sprawności fizycznej wraz z wiekiem) i osteoporoza (zrzesztotnienie kości).

Aby zapewnić wystarczającą ilość białka w diecie, polskie normy żywienia generalnie zalecają zdrowym dorosłym osobom spożywanie białka w ilości nie mniejszej niż 0,9 g/kg masy ciała (tabela 3). Natomiast osobom w starszym wieku powyżej 65. roku życia, ze względu na utratę masy mięśniowej i zmniejszoną syntezę nowych białek mięśni, zaleca się obecnie zwiększone spożywanie białka, do co najmniej 1 g/kg masy ciała. W wypadku występowania ryzyka rozwoju sarkopenii lub w obecności objawów niedożywienia, czy innych chorób przewlekłych, zaleca się zwiększenie spożycia białka (tabela 5), do co najmniej 1,2 g/kg masy ciała (w uzasadnionych przypadkach chorobowych nawet do 1,5 g/kg masy ciała). Generalnie starsze osoby powinny zadbać o to, aby białko dostarczało nie mniej niż 15% do 20% całodiennej spożywanej energii. Zalecenia te poparte są dowodami na to, że zwiększone spożycie białka przez starsze osoby w stosunku do zalecanych norm, poprawia masę i siłę mięśni, zwiększa odporność na choroby, podtrzymuje dobry stan tkanki kostnej.

Odpowiednie spożycie produktów białkowych wraz z codzienną dietą, z towarzyszącą umiarkowaną, lecz regularną aktywnością fizyczną, zapobiegają stopniowej utracie masy i siły mięśni wraz z wiekiem.

Tabela 5

Zalecane spożycie białka dla osób starszych

Dla kogo:	Zalecane ilości białka	Białko (jako % energii)
>65. roku życia	1 g/kg masy ciała	15–20%
W zdiagnozowanych schorzeniach	1,2 do 1,5 g/kg masy ciała	15–20%
W sarkopenii, w niedożywieniu białkowym różnych typów	do 2,2 g/kg masy ciała	15–20%

Rozdział 7. Spżycie białka w czasie choroby

Stany chorobowe doprowadzają do przewagi procesów katabolicznych (rozpadu) nad procesami anabolicznymi (syntezy) białek, węglowodanów, kwasów nukleinowych i wielu innych wielkocząsteczkowych składników organizmu. Zwiększona spoczynkowa przemiana materii, zwłaszcza w pierwszych okresach choroby (np. w zakażeniach, podczas operacji), zwiększa zapotrzebowanie organizmu nie tylko na energię, lecz także i na białko. Choroby z długotrwałą wysoką temperaturą ciała, związane z wyniszczeniem organizmu, niedożywieniem, z rozległymi oparzeniami lub innymi uszkodzeniami ciała, to szczególne stany wymagające dostarczenia organizmowi białka o wysokiej wartości biologicznej (pełnowartościowego). Odpowiednia jego ilość jest niezbędna do budowy i odbudowy komórek ciała i ciał odpornościowych oraz do odbudowania bilansu azotu w organizmie.



Rozdział 8. Czy sportowcy powinni jeść więcej białka? Jeśli tak, to ile?

Prawidłowe żywienie sportowców, oprócz dostarczenia energii i wszystkich niezbędnych składników odżywczych związanych ze zwiększonym wysiłkiem fizycznym, powinno zapobiegać lub redukować symptomy zmęczenia, zapewniać adaptację powysiłkową, prawidłową pracę układu pokarmowego, pomagać w osiągnięciu i utrzymaniu optymalnej dla danej dyscypliny sportu masy i składu ciała. W związku z tym, dla tej specyficznej grupy opracowane są nieco inne zalecenia odnośnie spożycia składników odżywczych, w tym również białka. Według aktualnych zaleceń międzynarodowego stowarzyszenia zajmującego się żywieniem sportowców (International Society of Sports Nutrition – ISSN) spożycie białka w zależności od uprawianej dyscypliny sportu powinno wynosić od 1,4 do 2,0 g/kg masy ciała/dobę.

Jest to ilość bezpieczna i może korzystnie wpływać na adaptację do zwiększonego wysiłku fizycznego. Dolna granica zaleceń dotyczy dyscyplin wytrzymałościowych (np. maratony, biegi długie i średnie, gry zespołowe), natomiast górna granica – dyscyplin siłowych, takich jak: rzuty, podnoszenie ciężarów, skoki, boks, judo. Większe zapotrzebowanie na białko u sportowców, w porównaniu z osobami nieuprawiającymi sportu, związane jest z koniecznością naprawy uszkodzeń mięśni powstałych podczas wysiłku, zwiększoną syntezą białek mięśniowych (zwłaszcza w dyscyplinach siłowych) i utrzymaniem optymalnej masy mięśniowej. W dyscyplinach wytrzymałościowych dodatkowo długotrwały wysiłek fizyczny prowadzi do zwiększonego utleniania niektórych aminokwasów (głównie leucyny), co wymaga większego spożycia białka. Ustalając zapotrzebowanie na białko należy brać pod uwagę jakość białka, wartość energetyczną diety, rodzaj i intensywność treningu oraz czas spożycia białka. Najbardziej polecanymi produktami dostarczającymi pełnowartościowego białka w diecie sportowców są produkty mleczne, w następnej kolejności drób, ryby i jaja. Białko pochodzenia zwierzęcego powinno dominować w diecie sportowców i pokrywać około 2/3 zapotrzebowania na ten składnik. Posiłki zawierające pełnowartościowe białko powinny być spożywane regularnie co 3-4 godziny. Jeśli dieta sportowca zawiera niedostateczną ilość energii w stosunku do zapotrzebowania (np. podczas redukcji masy ciała) oraz w okresie regeneracji po kontuzji, spożycie białka powinno być okresowo zwiększone do 2,3-3,1 g/kg masy ciała/dobę (ISSN).

Spożycie białka zgodnie z zaleceniami każdy sportowiec może osiągnąć stosując dobrze zbilansowaną dietę bez konieczności stosowania odżywek białkowych. Tabela 6 przedstawia zawartość białka w wybranych produktach i potrawach zalecanych w diecie sportowca wraz z informacją o ich wartości kalorycznej.

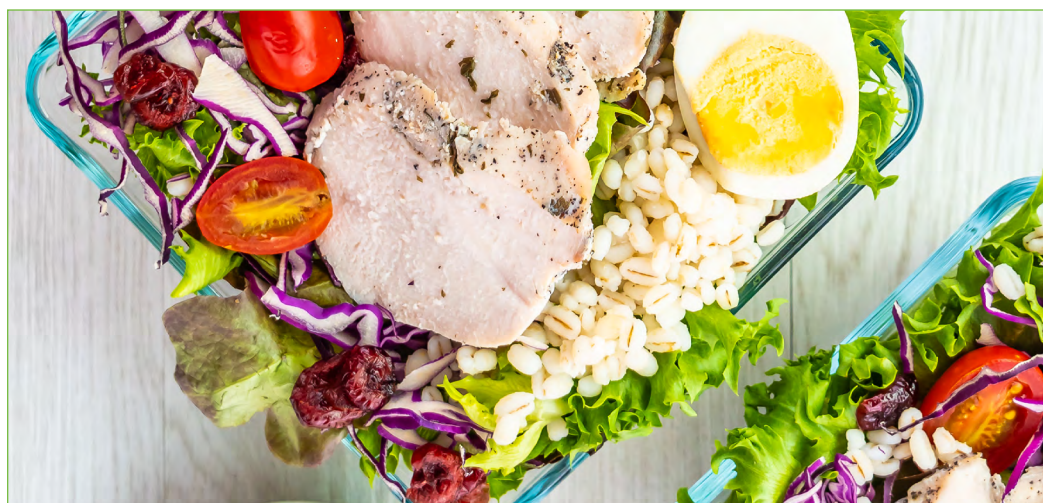


Tabela 6

Zawartość białka w produktach i potrawach dostarczających w sumie około 4000 kcal

Produkt lub potrawa	Ilość (g)	Wartość energetyczna (kcal)	Zawartość białka (g)
Kotlet z piersi kurczaka	120	350	33,6
Polędwica z indyka	40	40	6,1
Jogurt naturalny	300	180	12,9
Ser twarogowy półtłusty	150	198	28
Jajko gotowane	100	122	10,9
Chleb żytni razowy ze słonecznikiem	300	723	23,4
Ryż biały gotowany	150	178	3,5
Naleśniki ze szpinakiem	3 szt.	570	23,7
Musli z owocami suszonymi	40	169	4,2
Brokuły gotowane	150	60	4,8
Pomidory	200	36	1,7
Surówka wielowarzywna	150	120	3,4
Banan	170	104	1,1
Orzechy włoskie	50	333	8
Morele suszone	30	90	1,6
Sok marchwiowo-jabłkowo-pomarańczowy	250	136	1,7
Napój izotoniczny	600	173	–
Szarlotka	80	256	2,7
Masło ekstra	30	224	–
Suma		4062	171,3

Obliczeń dokonano na podstawie „Tabel składu i wartości odżywczej żywności” (Kunachowicz i wsp. 2017)

Przy zapotrzebowaniu na białko w granicach 1,4-2,0 g/kg masy ciała osoba ważąca 70 kg powinna spożywać 98-140 g białka dziennie. Jeśli założymy, że zapotrzebowanie na energię wynosi 4000 kcal, co w przypadku sportowców jest wartością stosunkowo małą, widać, że spożycie takiej ilości białka z dietą nie stanowi żadnego problemu. W przedstawionym przykładzie zawartość białka wyniosła 171,3 g, co oznacza że była większa od zalecanych ilości bez konieczności stosowania suplementów białkowych.

Niestety, pomimo licznych dowodów na brak korzyści ze spożywania większych od zalecanych ilości białka, przyjmowanie odżywek białkowych przez sportowców jest zjawiskiem powszechnym. Bardzo często ilość spożywanego przez sportowców białka znacznie przekracza 4 g/kg masy ciała/dobę, co może mieć negatywne skutki zdrowotne. Spożycie nadmiernych ilości białka przez sportowców jest niewskazane, ponieważ jego nadmiar, który nie zostanie zużyty na cele budulcowe, ulega przemianom w tłuszcz i staje się źródłem energii lub zostaje odłożony w tkance tłuszczowej, co może prowadzić do nadwagi lub otyłości. W wyniku tych przemian powstają szkodliwe dla organizmu substancje zatruwające i zakwaszające organizm (np. mocznik, kwas moczowy), które muszą być usunięte, co obciąża wątrobę i nerki. U sportowców zakwaszenie jest zjawiskiem powszechnym ponieważ jest wynikiem intensywnych ćwiczeń, podczas których produkowany jest między innymi kwas mlekowy, powodujący zakwaszenie organizmu. W związku z tym nadmierne spożycie białka potęguje ten stan, którego skutki mogą być szkodliwe dla zdrowia zawodników. Główne objawy zakwaszenia organizmu to chroniczne uczucie zmęczenia, problemy z koncentracją, choroby reumatyczne, zmiany zwyrodnieniowe stawów, dna moczanowa, ryzyko wystąpienia cukrzycy i udaru krwotocznego oraz chorób nowotworowych. Są jednak sytuacje, kiedy suplementacja białkiem może być korzystna i zalecana. Przykładem są sportowcy stosujący dietę wegetariańską, a zwłaszcza wegańską oraz obniżającą masę ciała lub osoby uprawiające dyscypliny wymagające utrzymania odpowiedniej masy ciała.



Należy jednak pamiętać, że decyzja o stosowaniu suplementacji musi być podjęta w wyniku konsultacji z lekarzem sportowym, trenerem i dietetykiem.



Rozdział 9. Jakie produkty powinni wybierać wegetarianie, aby uniknąć niedoborów białka?

Wegetariański sposób żywienia stosowany był od dawna, pierwsze wzmianki pochodzą z VI wieku p.n.e., jednakże ten rodzaj diety zyskał na popularności w obecnym stuleciu.

Powszechnie wiadomo również, że wegetariański sposób żywienia nie jest jednorodny. Występuje wiele jego odmian, różniących się mniej lub bardziej rygorystycznym podejściem do produktów pochodzenia zwierzęcego, zwłaszcza do produktów mięsnych. Poznano zarówno prozdrowotne cechy diet wegetariańskich, jak również wiadomo wiele o niekorzystnych skutkach wynikających z zagrożenia niedoborami wielu składników odżywczych. Nasilenie problemów zależy od wyboru typu wegetarianizmu. Generalnie we wszystkich typach diet wegetariańskich należy zapobiegać wystąpieniu czynników ryzyka rozwoju takich niedoborów jak: białka, w tym niektórych niezbędnych aminokwasów, witamin z grupy B, żelaza, wapnia

i witaminy D, oraz ryzyka niekorzystnych skutków nadmiarów substancji antyodżywczych w diecie, których źródłem są głównie produkty roślinne.

Z całą pewnością kłopotów z niedoborami białka pochodzenia zwierzęcego nie mają **laktoowegetarianie**, którzy wykluczają produkty pochodzenia zwierzęcego (z wyjątkiem produktów mlecznych i jaj) oraz **laktowegetarianie**, którzy wykluczają wszystkie produkty zwierzęce, w tym jajka, natomiast dopuszczają w diecie mleko i produkty mleczne. Wymienione wyżej dwa rodzaje diet wegetariańskich zapewniają obecność pełnowartościowego białka z produktów mlecznych i/lub jaj, a w połączeniu z produktami roślinnymi, zwłaszcza strączkowymi, zapewniają wzajemne uzupełnianie aminokwasów i obecność w pożywieniu odpowiednich ilości wszystkich niezbędnych aminokwasów egzogennych.

Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku osób stosujących różnego rodzaju diety wegańskie, czyli eliminujące z diety wszystkie produkty pochodzenia zwierzęcego. Osoby eliminujące białko zwierzęce powinny szczególnie starannie i umiejętnie dobrać produkty spożywcze. Biorąc pod uwagę gorszy skład aminokwasowy i mniejszą strawność białek pochodzenia roślinnego oraz obecność substancji antyodżywczych, weganie powinni spożywać białko w ilości nie mniejszej niż zalecane spożycie (norma RDA). Produktami, których nie może zabraknąć w diecie wegan to rośliny strączkowe, stanowiące zamiennik mięsa, ze względu na stosunkowo wysoką wartość odżywczą białka zawartego w tych produktach. Około 40-60 g suchych nasion roślin strączkowych odpowiada 150 g mięsa.



W związku z tym weganie powinni spożywać codziennie około 1 szklanki gotowanych roślin strączkowych, takich jak fasola, soczewica, cieciora, groch, soja, w diecie zawierającej 2000 kcal. Przy większym zapotrzebowaniu na energię spożycie tych produktów powinno być większe. Biorąc pod uwagę zawartość białka, drugą ważną grupę w diecie wegan stanowią produkty zbożowe (kasze, ryż, pieczywo, płatki zbożowe). Szczególnie korzystne jest łączenie w posiłku produktów strączkowych ze zbożowymi, ponieważ rośliny strączkowe są na ogół ubogie w metioninę, której nie brakuje w produktach zbożowych, natomiast są dobrym źródłem lizyny, której z kolei brakuje w produktach zbożowych.

Rozdział 10. Czym grozi zbyt małe lub zbyt duże spożycie białka?

W następstwie długotrwałego głodzenia, a więc skrajnego niedożywienia białkowo-energetycznego występują następujące jednostki chorobowe: niedożywienie typu marasmus (spowodowane długotrwałym spożywaniem mniejszej ilości białka i energii), typu kwashiorkor (związane głównie z niedoborem białka) i najtrudniejsze w leczeniu niedożywienie typu mieszanego. Niedożywienie typu marasmus wiąże się ze zmniejszeniem masy ciała, zanikiem tkanki mięśniowej i tłuszczowej, niedokrwistością, spadkiem odporności, upośledzeniem trawienia i wchłaniania, upośledzeniem krążenia, oddychania oraz zahamowaniem rozwoju dzieci. W przypadku niedożywienia typu kwashiorkor charakterystyczne jest występowanie obrzęków, zwiększonego katabolizmu, uszkodzenie syntezy albumin, stłuszczenie wątroby, zmiany w zabarwieniu i strukturze włosów, jadłowstręt, a także zahamowanie rozwoju u dzieci. Zbyt małe spożycie białka przez kobiety ciężarne zwiększa ryzyko urodzenia dziecka o niskiej masie urodzeniowej oraz zaburzeń w rozwoju układu nerwowego i umysłowego dziecka. W Polsce nie mamy do czynienia z tak drastycznymi niedoborami białka w dietach, ale spożycie niższe w stosunku do zalecanego zdarza się zwykle w połączeniu z niedoborami innych składników odżywczych.

Przy nadmiernym spożyciu białka, większej niż ilość potrzebna do syntezy białek i związków azotowych w organizmie obserwuje się wzmożony rozpad białka i wykorzystanie go do wytworzenia energii. Spożywanie białek w ilościach umiarkowanie przekraczających normę RDA nie jest szkodliwe dla zdrowia. Nie ma jak dotychczas ustalonej górnej granicy spożycia białka (poziomu UL). Wiadomo, że spożyciu białka w dużych ilościach może towarzyszyć hiperkalciuria (nadmierne wydalanie wapnia z moczem) sprzyjająca osteoporozie, kwasica czy zwiększone ryzyko powstawania kamieni nerkowych.



Rozdział 11. Przykładowe jadłospisy o prawidłowej zawartości białka

W rozdziale tym przedstawiono przykładowe jadłospisy zawierające produkty i potrawy, które dostarczają białko w ilościach zgodnych z zaleceniami.

JADŁOSPIS 1 – dla dziecka w wieku szkolnym

- Wartość energetyczna: **1744 kcal**
- Zawartość białka: **77 g**
- Procent energii z białka: **17,7%**

Produkty/potrawy	Ilość
I śniadanie	
Płatki kukurydziane i mleko:	
• mleko 2% tłuszczu	250 ml
• płatki kukurydziane	35 g
II śniadanie	
Bułka grahamka	50 g (1 sztuka)
Masło	10 g
Ser żółty	30 g (1 plasterek)
Sałata	10 g (1 liść)
Papryka	30 g
Obiad	
Zupa pomidorowa z ryżem	400 ml
Filet z morszczuka panierowany	120 g
Ziemniaki gotowane	150 g (2 sztuki średnie)
Surówka z kiszzonej kapusty	125 g
Woda mineralna	250 ml
Podwieczorek	
Jogurt z malinami:	
• jogurt naturalny	200 g
• maliny	60 g (1/2 szklanki)
Kolacja	
Sałatka z pieczonym kurczakiem (pomidor, ogórek, papryka czerwona, kukurydza konserwowa, kurczak pieczony)	190 g
Chleb żytni razowy ze słonecznikiem	80 g (2 kromki)
Herbata	250 ml

Obliczeń dokonano na podstawie „Tabel składu i wartości odżywczej żywności” (Kunachowicz i wsp. 2017)

JADŁOSPIS 2 – dla osoby starszej w wieku 65-70 lat

- Wartość energetyczna: **1689 kcal**
- Zawartość białka: **79,8 g**
- Procent energii z białka: **18,9%**

Produkty/potrawy	Ilość
I śniadanie	
Zupa mleczna (płatki owsiane na mleku 1,5%)	400 ml
II śniadanie	
Chleb żytni razowy	70 g (2 kromki)
Margaryna miękka	10 g
Salatka z kurczakiem i selerem naciowym	120 g
Herbata	200 ml
Obiad	
Krupnik z ryżem	400 ml
Pulpety z mintaja z warzywami w sosie pomidorowym	210 g
Fasolka szparagowa gotowana	150 g (ok. 1 szklanki)
Ziemniaki gotowane	150 g (2 sztuki średnie)
Napój jogurtowy z truskawkami	200 ml
Podwieczorek	
Banan	170 g (1 średni)
Kolacja	
Bułka grahamka	75 g (1,5 sztuki)
Masło	10 g
Twarożek z sera białego półtłustego z rzodkiewką, szczypiorkiem i jogurtem	150 g (ok. 5 łyżek stołowych)
Herbatka owocowa	250 ml

Obliczeń dokonano na podstawie „Tabel składu i wartości odżywczej żywności” (Kunachowicz i wsp. 2017)

JADŁOSPIS 3 – dla osoby dorosłej będącej na diecie wegańskiej

- Wartość energetyczna: **1942 kcal**
- Zawartość białka: **89,2 g**
- Procent energii z białka: **18,4%**

Produkty/potrawy	Ilość
I śniadanie	
Hummus	60 g
Chleb żytni razowy z ziarnami	80 g (2 kromki)
Ogórek kwaszony	100 g (1 sztuka średnia)
Herbatka owocowa	250 ml
II śniadanie	
Salatka z kaszą bulgur (kasza bulgur, pomidor, ogórek, papryka, orzechy ziemne, pestki słonecznika, olej)	250 g
Sok pomidorowy	200 ml
Obiad	
Zupa krem z brokułów	400 ml
Gołąbki z soczewicą i suszonymi grzybami w sosie	2 sztuki
Ziemniaki gotowane	150 g (2 sztuki średnie)
Woda mineralna	250 ml
Podwieczorek	
Mus jabłkowy	200 ml
Kolacja	
Tofu	150 g
Szcypiorek	5 g
Rzodkiewka	30 g (ok. 5 sztuk)
Bułka owsiana	50 g (1 sztuka)
Herbata zielona	250 ml

Obliczeń dokonano na podstawie „Tabel składu i wartości odżywczej żywności” (Kunachowicz i wsp. 2017)

Rozdział 12. Podsumowanie

Zgodnie ze współczesnymi zaleceniami zdrowego żywienia, dostarczenie odpowiedniej ilości i jakości białka w codziennej diecie powinno być priorytetem dla wszystkich osób, niezależnie od wieku, stanu fizjologicznego lub stanu zdrowia.

Piśmiennictwo

- Deutz N.E., Bauer J.M., Barazzoni R., i wsp., *Protein intake and exercises for optimal muscle function in aging: recommendations from ESPEN Expert Group*, Clin. Nutr., 2014, 33, 6, 929-936.
- Hryniewiecki L., Roszkowski W., *Białka*, [w:] *Żywność człowieka, Podstawy Nauki o Żywieniu*, [red.] J. Gawęcki, Wyd. III, Warszawa, PWN, 2010, 204-219.
- Jarosz M., Charzewska J., Chwojnowska Z., Wajszczyk B., *Białka*, [w:] *Normy żywienia dla populacji Polski*, [red.] M. Jarosz, Warszawa, Instytut Żywności i Żywienia, 2017, 40-54.
- Jäger R., Kerksick C.M., Campbell B.I., i wsp., *International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise*, J. Int. Soc. Sports Nutr., 2017, 14, 20, 3-25.
- Kerksick C.M., Arent S., Schoenfeld B.J., i wsp., *International society of sports nutrition position stand: nutrient timing*, J. Int. Soc. Sports Nutr., 2017, 29, 14, 33.
- Kunachowicz H., Przygoda B., Nadolna I., Iwanow K., *Tabele składu i wartości odżywczej żywności*, Wyd. II zmienione, Warszawa, Wyd. Lek. PZWL, 2017.
- Szczygieł B., Ukleja A., Wójcik Z., *Jak rozpoznać i leczyć niedożywienie związane z chorobą?* Warszawa, Wyd. Lek. PZWL, 2013.
- Traczyk I., Jarosz M., *Współczesne poglądy na żywienie wegetariańskie*, Żyw. Człow. Metab., 2010, 37, 1, 66-78.



Instytut
Żywności i Żywienia

Weź zdrowie w swoje ręce

Instytut Żywności i Żywienia IŻŻ

ul. Powsińska 61/63 • 02-903 Warszawa
• tel: 22 55 09 796 • www.izz.waw.pl



Zadanie zostało sfinansowane ze środków
Narodowego Programu Zdrowia na lata 2016–2020



Ministerstwo Zdrowia