

ANGELIKA PANEK<sup>1</sup> , KAMILA DEBIA<sup>1</sup> ,  
KATARZYNA JANDA-MILCZAREK<sup>1</sup> 

Autor korespondencyjny: katarzyna.janda.milczarek@pum.edu.pl

<sup>1</sup> Zakład Biologii, Parazytologii i Botaniki Farmaceutycznej Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, ul. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

Department of Biology, Parasitology and Pharmaceutical Botany Pomeranian Medical University in Szczecin, Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

## Składniki niedoborowe w dietach roślinnych

### Nutrients deficient in plant-based diets

DOI: <https://doi.org/10.12775/KOSMOS.2024.006>

#### Abstrakt

W ostatnich latach rośnie popularność diet roślinnych. Ludzie decydują się na nie z różnych powodów: względy etyczne, zdrowie, troska o środowisko, lepsze samopoczucie, walory smakowe. Stosowanie diet roślinnych pozostaje tematem kontrowersyjnym. Z jednej strony ich zwolennicy mówią o korzystnym wpływie na organizm, z drugiej – o niedoborach pokarmowych, których przyczyną może być rezygnacja z surowców odzwierzęcych. Ryzyko niedoborów istnieje, przy czym jednocześnie można przytoczyć dowody potwierdzające korzystny wpływ wegetarianizmu w profilaktyce wielu schorzeń, takich jak otyłość, cukrzyca, nadciśnienie tętnicze czy miażdżyca. Ryzyko niedoborów jest różne, w zależności od tego, jak dużo produktów pochodzenia zwierzęcego zostanie wykluczonych z diety. Największe niesie ze sobą weganizm, gdyż dochodzi tutaj do zrezygnowania z największej liczby tych pokarmów. Jednak występowanie niedoborów nie zależy wyłącznie od rodzaju stosowanej diety. Duży wpływ ma również wiedza o żywieniu się roślinami. Im jest ona mniejsza, tym ryzyko wystąpienia niedoborów większe. Należy zwrócić uwagę na makro- i mikroelementy, niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka, których braki mogą mieć poważne konsekwencje dla zdrowia. Wśród składników niedoborowych najczęściej wymienia się białko, żelazo, witaminę B12, wapń i wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3. Przejście na dietę roślinną nie jest równoznaczne z deficytem tych składników. Prawidłowo ułożona, zbilansowana dieta roślinna, jest odpowiednia na każdym etapie życia, w tym również u dzieci, kobiet ciężarnych czy osób starszych. Aby mieć

pewność, że stosowana dieta jarska jest zdrowa, należy poznać roślinne źródła niedoborowych składników i wiedzieć, jak odpowiednio komponować ze sobą produkty spożywcze, by nie narazić się na braki.

Słowa kluczowe: diety, wegetarianizm, weganizm, składniki odżywcze

### Abstract

In recent years, the popularity of plant-based diets has been growing. People decide on them for various reasons: ethical considerations, health, care for the environment, feeling better, taste qualities. The use of plant-based diets remains a controversial topic. On the one hand, their supporters talk about their beneficial effects on the body, on the other hand, their opponents - about nutritional deficiencies that may be caused by resignation from animal raw materials. The risk of deficiencies exists, but at the same time evidence confirming the beneficial effects of vegetarianism in the prevention of many diseases, such as obesity, diabetes, hypertension or atherosclerosis, can be cited. The risk of deficiencies varies, depending on how many animal products are excluded from the diet. Veganism poses the greatest risk because it excludes the greatest number of such products. However, the occurrence of deficiencies does not depend solely on the type of diet used. Knowledge about plant-based nutrition also has a significant impact. The smaller it is, the greater the risk of deficiency. Attention should be paid to macro- and micronutrients necessary for proper functioning, the deficiencies of which can have serious consequences for health. Among the deficiency components, most often mentioned are: protein, iron, vitamin B12, calcium and omega-3 acids. Switching to a plant-based diet is not synonymous with a deficit of these ingredients. A properly arranged, balanced plant-based diet is suitable at every stage of life, including children, pregnant women and the elderly. To be sure that your vegetarian diet is healthy, you should learn about the plant sources of deficiencies and know how to properly compose food products so as not to expose yourself to deficiencies.

Key words: diet, vegetarianism, veganism, nutrients

## DIETA ROŚLINNA I JEJ RODZAJE

Dieta roślinna to sposób odżywiania polegający na częściowym lub całkowitym wykluczeniu produktów odzwierzęcych. Opiera się na spożywaniu przede wszystkim warzyw i owoców, a także nasion roślin strączkowych, tłuszczów roślinnych, orzechów oraz produktów zbożowych (Ostfeld 2017). Tę definicję można rozwinąć i modyfikować w zależności od tego, o jakiej diecie roślinnej mówimy. Dla wielu osób weganizm, wegetarianizm oraz inne diety tego typu, są tym samym. Jednak pod każdą nazwą kryje się inny sposób odżywiania. Dieta oparta na roślinach (z ang. *plant-based diet*) to ogólne określenie, które może być użyte w odniesieniu do diety zarówno wegańskiej, jak i wegetariańskiej (Panoff i Marengo 2020). Podziału diet dokonano na podstawie eliminowanych z diety produktów odzwierzęcych (Dorsz 2023).

## WEGETARIANIZM

Termin wegetarianizm pochodzi od łacińskich słów: *vegetabilis* (rośliny) oraz *vegetare* (rozwijać się). To sposób odżywiania, w którym świadomie i celowo eliminuje się z diety mięso, w tym ryby i owoce morza. Unikane są również produkty takie, jak smalec czy żelatyna. Łagodniejsze odmiany dają możliwość pokrycia zapotrzebowania energetycznego i większości mikro- i makroelementów (Dorsz 2021; Borawska i Malinowska 2015).

Zalicza się do nich:

- Laktoowegetarianizm – najbardziej znany i powszechny rodzaj diety wegetariańskiej. Wykluczone jest spożywanie mięsa, ryb i owoców morza, dopuszcza się produkty mleczne, miód i jaja.
- Laktowegetarianizm – poza produktami mięsnymi i rybami z diety zostają wykluczone jaja. Dopuszcza się spożywanie produktów roślinnych oraz mleka i jego przetworów.

- Owowegetarianizm – z diety razem z mięsem i rybami zostają wykluczone produkty mleczne; dopuszcza się jedynie spożywanie jaj (Dorsz 2023).

## WEGANIZM

Przez niektórych uznawany za radykalną odmianę wegetarianizmu (tzw. ścisły wegetarianizm). Weganie nie spożywają żadnych produktów odzwierzęcych. Niedopuszczalne są produkty mleczne, mięso, ryby, jaja, żelatyna, miód oraz dodatki do żywności pochodzenia zwierzęcego (Moczulska 2021). Terminem 'weganizm' określa się również pewną ideologię. Charakteryzuje się ona sprzeciwem wobec wykorzystywania zwierząt w celach konsumpcyjnych oraz rozrywkowych. Poza rezygnacją z produktów odzwierzęcych w diecie, nie stosuje się przedmiotów codziennego użytku, w których skład wchodzi surowce pochodzące od zwierząt lub takie, które były na nich testowane. Dotyczy to ubrań, butów i akcesoriów, kosmetyków, środków czystości, leków. Osoby te rezygnują również z odwiedzania takich miejsc, jak zoo i cyrki (Panoff i Marengo 2020).

## RADYKALNE DIETY ROŚLINNE

Witarianizm i frutarianizm uznawane czasami za odmiany weganizmu, podobnie jak wyżej opisana dieta, opierają się na spożywaniu wyłącznie produktów roślinnych. Są one jednak o wiele bardziej restrykcyjne.

Witarianizm – surowy weganizm lub dieta *raw food*. Dopuszczone jest spożywanie tylko produktów, które mogą być jedzone na surowo, czyli warzyw i owoców. Wykluczone są potrawy poddane obróbce termicznej w temperaturze powyżej 40°C i produkty przetworzone, a zatem witarianie nie spożywają roślin strączkowych, kasz oraz produktów mącznych. Zdrowotny charakter swojej diety opierają bardziej na wierzeniach niż badaniach naukowych. W dyskusjach używają argumentów takich jak to, że żadne inne zwierzę nie gotuje swoich posiłków, nasi przodkowie spożywali wyłącznie surowe posiłki i dzięki temu byli zdrowsi czy to, że obróbka ter-

miczna niszczy naturalne enzymy roślinne i pogarsza przyswajalność składników odżywczych. Uważają, że warzywa zawierają wystarczająco węglowodanów, witamin i składników mineralnych, by nasz organizm funkcjonował prawidłowo (Borawska i Malinowska 2015; Moczulska 2021; Trzeciak 2019).

Frutarianizm – podobnie jak witarianizm dopuszcza spożywanie jedynie produktów surowych oraz niepoddanych obróbce termicznej powyżej 40°C. Dodatkowo spożywa się tylko te produkty, które same spadły z drzewa lub krzaka. Nie dopuszczają tym samym, do „śmierci” rośliny. Dieta ta różni się od witarianizmu również tym, że spożywane są wyłącznie owoce (w znaczeniu produktu reprodukcyjnego roślin), a podczas jednego posiłku jest spożywany tylko jeden rodzaj owoców (Borawska i Malinowska 2015; Dorsz 2021).

## DIETY PSEUDOWEGETARIAŃSKIE

Niektórzy do diet wegetariańskich zaliczają również sposoby odżywiania, które są wyborem pośrednim między wegetarianizmem a dietą tradycyjną. Jednak nie spełniają one głównego założenia wegetarianizmu, jakim jest rezygnacja z mięsa i jego pochodnych (Dorsz 2021). Przykładowe tego rodzaju diety to:

- Pollowegetarianizm – dozwolone są wszystkie produkty roślinne; ze zwierzęcych dopuszcza spożywanie drobiu, niedozwolone jest spożywanie mięsa czerwonego, ryb i owoców morza;
- Pescowegetarianizm (lub ichtiwegetarianizm) – polega na wyłączeniu z diety mięsa czerwonego oraz drobiu, pozwala na spożywanie ryb i produktów roślinnych;
- Semiwegetarianizm – dozwolone są ryby, drób i owoce morza, dieta nie uwzględnia spożywania czerwonego mięsa (Dorsz 2021; Śliwińska i współaut. 2014).

Za odmianę wegetarianizmu zostaje czasami uznany również fleksitarianizm, jednak on także nie wyklucza całkowicie spożycia mięsa. Podstawę codziennej diety stanowią produkty roślinne. Mięso, ryby i owoce morza są spożywane sporadycznie. Założeniem diety jest elastycz-

ne podejście do spożywania tych produktów. Nie narzuca ona ilości oraz rodzajów mięsa, które należy spożywać. Każdy ustala to sam, w zgodzie z potrzebami własnego organizmu (Dorsz 2021; Kwarciańska 2019; Wzorek 2020).

Scharakteryzowane wyżej diety różnią się między sobą, ale mają jedną wspólną cechę – niosą ze sobą ryzyko niedoborów pokarmowych. Stosując dietę roślinną należy mieć na względzie to, aby była prawidłowo zbilansowana.

## RYZIKO NIEDOBORÓW NA DIETACH ROŚLINNYCH

W ostatnich latach diety roślinne zyskują na popularności, między innymi ze względu na wynikające z ich stosowania korzyści zdrowotne. Według Amerykańskiego Stowarzyszenia Dietetycznego diety te są zdrowe i mogą w pełni pokryć zapotrzebowanie żywieniowe na każdym etapie życia. Mogą być także pomocne w profilaktyce wielu chorób cywilizacyjnych a nawet wspomagać ich leczenie. Ich stosowanie zalecane jest na przykład w cukrzycy typu 2, otyłości, nadciśnieniu tętniczym, chorobach sercowo-naczyniowych czy nowotworach (Melina i współaut. 2016). U osób stosujących te diety obserwuje się niższe wartości wskaźnika BMI (z ang. Body Mass Index), niż u osób stosujących tradycyjny model żywienia (Latocha 2021). Liczne badania wykazały przewagę diet roślinnych nad tradycyjnymi w obniżaniu masy ciała oraz ryzyka nadwagi i otyłości. Badanie kohortowe, przywołane w pracy Śliż i współaut., w którym przebadano ponad 60 000 uczestników wykazało, że wyższe BMI obserwuje się u osób na diecie tradycyjnej (28,8) niż u wegan (23,6) i wegetarian (25,7) (Śliż i współaut. 2016). U wegan i wegetarian wykazano niższe wartości we krwi cholesterolu całkowitego i cholesterolu frakcji LDL (lipoproteiny niskiej gęstości). Za powód uznaje się fakt, że wegetarianie i weganie spożywają więcej warzyw, owoców, orzechów, soi oraz steroli roślinnych. Błonnik rozpuszczalny, zawarty w tych produktach, zmniejsza poziom LDL i cholesterolu całkowitego (Melina i współaut. 2016). Diety wegetariańskie dostarczają więcej tłuszczu ogółem, jednak większość (lub całość,

jak w przypadku wegan) pochodzi z produktów roślinnych, które są źródłem głównie niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz wielonasyconych kwasów tłuszczowych (Borawska i Malinowska 2015). Ryzyko chorób sercowo-naczyniowych zmniejsza się również z powodu ograniczenia produktów odzwierzęcych, zawierających duże ilości nasyconych kwasów tłuszczowych czyli mięsa, jaj i tłustych produktów mlecznych, takich jak śmietana czy masło (Parol i Mamcarz 2015). Osoby stosujące diety roślinne mają również niższe ciśnienie tętnicze. W pracy Śliż i wsp. przywołano badanie kohortowe Adventist Health Study, które wykazało dwa razy większe ryzyko nadciśnienia tętniczego u osób spożywających mięso niż u wegetarian. Wskazuje również na występowanie cukrzycy typu 2 częściej wśród osób spożywających mięso (7,6%) niż u wegan (2,9%) czy laktoowoowegetarian (3,2%). Często zalecaną w tym schorzeniu jest dieta typu śródziemnomorskiego, bogata w nieprzetworzone produkty roślinne. Jednak większy efekt terapeutyczny obserwuje się przy dietach roślinnych, gdzie udział żywności roślinnej jest jeszcze większy (Śliż i współaut. 2016). Mimo tak wielu korzyści dla zdrowia, diety roślinne wciąż są przedmiotem kontrowersji. Faktem jest, że każdy rodzaj diety roślinnej, tak jak inne diety eliminacyjne, niesie ze sobą ryzyko niedoborów pokarmowych. W dietach roślinnych może pojawić się problem z dostarczeniem odpowiedniej ilości energii, ponieważ produkty roślinne mają niską gęstość energetyczną (Reguła 2013). W wielu pracach zwraca się szczególną uwagę na składniki takie, jak białko, żelazo, wapń, witaminy D i B12, wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, cynk i jod (Latocha 2021; Jankowska 2019; Szczepańska 2020). Ważne jest, by wegetarianie i weganie posiadali odpowiednią wiedzę na temat źródeł tych składników w diecie, by uchronić się od potencjalnych niedoborów i ich skutków.

## BIAŁKO

Do podstawowych, niezbędnych składników odżywczych, zalicza się węglowodany, tłuszcze i białka. Te ostatnie to duża cząsteczka, zbu-

dowana z aminokwasów, połączonych między sobą wiązaniami peptydowymi (Jarosz i współaut. 2020). Białka pełnią głównie funkcje budulcowe i wzrostowe organizmu. Wykorzystywane są do naprawy tkanek i uzupełniania ubytków. Są potrzebne do wytwarzania niektórych hormonów, a także enzymów trawiennych i metabolicznych (Boczar 2018). Według aktualnych norm żywienia dla populacji Polski z 2020 r., zalecane spożycie białka dla zdrowej osoby dorosłej wynosi 0,8 g/kg masy ciała dla białka wzorcowego (tzn. o odpowiednim składzie aminokwasowym). Zapotrzebowanie na ten makroskładnik zależy od wieku i stanu fizjologicznego człowieka, jego masy ciała, stanu zdrowia. Będzie różne w zależności od zapotrzebowania energetycznego czy wielkości aktywności fizycznej danej osoby. Ważnym elementem będzie też wartość odżywcza białka, która wskazuje, że należy zwrócić uwagę nie tylko na ilość białka, ale też jego jakość. Na wartość odżywczą białek wpływa ich skład aminokwasowy oraz strawność (Jarosz i współaut. 2020; Boczar 2018). W krajach rozwiniętych, również w Polsce, dominuje spożycie białka pochodzenia zwierzęcego (Boczar 2018). Białko zwierzęce uznaje się za pełnowartościowe, natomiast roślinne za niepełnowartościowe. Oznacza to, że białko zawarte w produktach zwierzęcych posiada wszystkie aminokwasy egzogenne (EAA) (Jankowska 2019; Smyrek 2019). Ich zawartość ma bezpośredni wpływ na zdolności anaboliczne białek, czyli zdolność do tworzenia oraz wzrostu tkanek i organów. W przypadku diet wegetariańskich zapewnienie odpowiedniej podaży białka nie wydaje się dużym problemem. Pewne ilości białka zwierzęcego wegetarianie dostarczają sobie spożywając produkty mleczne i jaja. Obawy mogą pojawiać się przy dietach wegańskich, w których białko pochodzi jedynie z produktów roślinnych. Weganie czerpią białko z nasion roślin strączkowych, zboża, komosy ryżowej, alg, orzechów, nasion, tofu i innych przetworów sojowych. Jednak aminokwasy egzogenne występują w produktach roślinnych w nieprawidłowej proporcji w stosunku do białka wzorcowego. Co więcej, w wielu z tych produktów obecny jest aminokwas ograniczający.

Występuje on w danym produkcie w najmniejszej ilości w stosunku do pozostałych aminokwasów. Jego niska podaż blokuje wykorzystanie pozostałych EAA do syntezy białek. Należy tak układać posiłki, by łączyć ze sobą różne źródła białek roślinnych tak, by wzajemnie się uzupełniały. Przykładem takiego połączenia może być spożycie w jednym posiłku zbóż (ubogich w lizynę, ale bogatych w metioninę) i roślin strączkowych (ubogich w metioninę i bogatych w lizynę). Warto też unikać niskokalorycznych diet zważywszy na fakt, że dieta roślinna dostarcza mniej białka na 100 kilokalorii niż dieta zawierająca produkty odzwierzęce (Szczepańska 2020; Jankowska 2019; Smyrek 2019). Mimo ryzyka wprowadzenie do diety roślinnego białka wykazuje wiele korzyści. Przede wszystkim zmniejsza się poziom cholesterolu całkowitego i frakcji LDL we krwi czy oporność tkanek na insulinę. Odnotowano pozytywny wpływ na zmniejszenie masy ciała i prewencję zespołu metabolicznego (Smyrek 2019).

## ŻELAZO

Pierwiastek ten jest ważnym elementem w procesie wiązania i transportu tlenu w organizmie. Kluczowe są tutaj dwa białka hemowe: hemoglobina i mioglobina. Za dostarczanie tlenu do mięśni odpowiada mioglobina, natomiast znajdująca się w erytrocytach hemoglobina transportuje tlen z płuc do wszystkich narządów (Gröber 2010). Żelazo (Fe) jest niezbędne do prawidłowej budowy zarówno hemoglobiny jak i mioglobiny (Miernik 2016). Ma wpływ również na działanie enzymów, tworzenie DNA czy skurcz naczyń krwionośnych. Znajduje się też w szpiku kostnym, gdzie bierze udział w produkcji czerwonych krwinek (Miernik 2016; Gröber 2010). Ryzyko niedoboru jest zwiększone u dzieci, kobiet w ciąży i w okresie laktacji, u sportowców, dawców krwi. Utrata Fe może wystąpić w wyniku silnych krwawień menstruacyjnych, utajonych krwawień z przewodu pokarmowego, bulimii. Niedobory mogą też powodować choroby upośledzające wchłanianie: wrzodziejące zapalenie jelita grubego, zakażenie *Helicobacter pylori*, fenyloketonuria, celi-



nia, czy różnego rodzaju stany zapalne w organizmie i nowotwory. Podwyższone ryzyko występuje również u osób na dietach roślinnych, spożywających dużo kawy i herbaty, niedożywionych (Gröber 2010). Mimo, iż wegetarianie często spożywają podobne ilości żelaza, co osoby jedzące tradycyjnie, są bardziej narażeni na jego niedobory. Główną przyczyną jest słabsza biodostępność i zdolność do wchłaniania żelaza zawartego w roślinach. Na jego wchłanianie mają wpływ indywidualne potrzeby fizjologiczne, zapasy żelaza w organizmie oraz sposób układania posiłków. Substancje takie jak polifenole, kwas fitynowy, szczawiany oraz wapń, hamują jego wchłanianie. Są one jednak na tyle istotne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu, że nie można ograniczyć ich udziału w diecie. Aby uniknąć negatywnych skutków ich interakcji z Fe, nie powinno się łączyć w jednym posiłku produktów zawierających te związki z produktami bogatymi w ten składnik mineralny. Z tego względu nie zaleca się na przykład picia do posiłku kawy czy herbaty, gdyż zawierają polifenole, które mogą ograniczać wchłanianie Fe nawet o 75%. Aby zmniejszyć ilość fitynianów zaleca się moczenie nasion roślin strączkowych przed ugotowaniem oraz moczenie orzechów. Produkty polepszające wchłanianie Fe to: witamina C, lizyna, kwas mlekowy (znajdujący się w kiszonkach), witamina A oraz beta-karoten. Zalecany jest dodatek 50 mg witaminy C do posiłku – taką ilość znajdziemy na przykład w połowie pomarańczy, jednej sztuce kiwi czy ćwiartce papryki. Witaminę A znajdziemy w produktach zbożowych, warzywach strączkowych, nasionach i orzechach czy zielonych warzywach (Szczepańska 2020; Samek 2021; Borawska i Malinowska 2015).

## WAPŃ

Wapń (Ca) jest składnikiem mineralnym, który kojarzy się głównie z układem kostnym, ponieważ stanowi jego podstawowy składnik i odpowiada za prawidłowy proces mineralizacji oraz utrzymanie wytrzymałości tkanki kostnej i zębów. W strukturach kości, zębów oraz paznokci znajduje się 99% zawartego w organizmie wap-

nia, a 1% mieści się w pozostałych komórkach i płynach ustrojowych. Ten 1% uczestniczy na przykład w pobudzaniu skurczów mięśni (także mięśnia sercowego), przewodzeniu impulsów nerwowych czy utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej (Ciborowska i Rudnicka 2014; Gröber 2010). Jego niedobór może skutkować uszkodzeniami zębów, zmniejszeniem mineralizacji czy deformacjami kośćca. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową podaż Ca u dzieci, gdyż zbyt mała ilość tego pierwiastka w okresie intensywnego wzrostu może spowodować krzywicę lub niedostateczny wzrost. Równie ważne jest dostarczenie odpowiednich ilości Ca u osób starszych. Niedobory w tej grupie prowadzą do osteoporozy i towarzyszących jej złamań. Bardziej zagrożone osteoporozą są kobiety, ze względu na występującą u nich menopauzę, która powoduje zmniejszenie stężenia estrogenów zapewniających odkładanie się Ca w kościach. Poza objawami ze strony układu kostnego, obniżony poziom tego pierwiastka może zaburzać prawidłowe funkcjonowanie serca, mięśni i układu nerwowego (Ciborowska i Rudnicka 2014; Miernik 2016). Wegetarianie, a szczególnie weganie, znajdują się w grupie osób narażonych na niedobory Ca, ze względu na ograniczanie spożywania produktów mlecznych, które stanowią jego główne źródło. Wapń w mleku i jego przetworach jest dobrze przyswajalny, dzięki występowaniu w nich laktozy. Produkty mleczne charakteryzują się również jego wysoką biodostępnością, którą zapewnia odpowiedni stosunek wapnia do fosforu (1 : 1). Weganie i wegetarianie korzystają z alternatywnych źródeł, do których należą zielone warzywa, nasiona takie jak mak i sezam, orzechy, migdały i pestki, suszone owoce oraz rośliny strączkowe. Przetwory sojowe takie jak tofu i „mleko” sojowe są często wzbogacane w sole wapnia (Kmieciak 2018; Borawska i Malinowska 2015). Biodostępność wapnia w produktach roślinnych może być ograniczana przez dostarczanie z dietą dużej ilości szczawianów i fitynianów. Pogorszenie wchłaniania Ca może powodować nadmiar białka i fosforu w diecie czy wysokie spożycie kawy, alkoholu i napojów gazowanych. Zbyt małe ilości witaminy D, która odpowia-

da za prawidłowe funkcjonowanie gospodarki wapniowo-fosforanowej, również może powodować zmniejszone wchłanianie Ca w jelitach (Szczepańska 2020). Aby nie dopuścić do niedoborów, zwłaszcza stosując dietę wegańską, należy pamiętać o dostarczaniu odpowiedniej jego ilości z produktów stanowiących alternatywne źródła. Warto ograniczać spożywanie produktów zawierających kwas szczawiowy i fitynowy jednocześnie z produktami bogatymi w Ca. Ważna jest również suplementacja witaminy D w okresie jesienno-zimowym, a nawet w ciągu całego roku, jeśli ekspozycja na światło słoneczne jest niewystarczająca. (Szczepańska 2020; Kmiecik 2018).

#### WIELONIASYCONY KWASY TŁUSZCZOWE OMEGA-3

Do tej grupy zalicza się wielonienasycone kwasy EPA (eikozapentaenowy) i DHA (dokozaheksaenowy), które stanowią pochodne kwasu alfa-linolenowego (ALA). Kwasy te zapewniają prawidłowy rozwój mózgu i neuronów, a także siatkówki oka. Wykazują działanie przeciwzapalne, przeciwwązkowe i przeciwmiażdżycowe. Wspomagają przepływ krwi oraz obniżają ciśnienie zarówno rozkurczowe jak i skurczowe. Działają ochronnie na śródbłonek i mięsień sercowy. Dodatkowo, wspomagają utrzymanie prawidłowego profilu lipidowego, poprzez zmniejszenie ilości i syntezy triglicerydów oraz hamowanie aktywności enzymów lipogennych (Gröber 2010). Niedobory wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 mogą powodować zwiększone ryzyko zachorowania na choroby układu krążenia i zwiększoną śmiertelność z powodu tych chorób. Powodują obniżenie odporności, częstsze reakcje zapalne i pojawianie się infekcji. Mogą skutkować zaburzeniami ze strony układu nerwowego, takimi jak: zaburzenia zachowania, otępienie, depresja oraz choroby neurodegeneracyjne, na przykład choroba Parkinsona, choroba Alzheimera, stwardnienie rozsiane (Gröber 2010). W badaniach osób chorujących na depresję, wykazano, że u części z nich kwasy EPA i DHA występują w mniejszej ilości. Zdaniem niektórych na-

ukowców deficyt wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 może sprawdzić się jako biochemiczny marker depresji (Szczepański 2018). Niedobory tych kwasów u dzieci sprzyjają zaburzeniom wzrostu, rozwoju mózgu i wzroku, osłabiają koncentrację i zdolności do nauki. Kwasy EPA i DHA, a w szczególności ten drugi, są ważne w prawidłowym rozwoju płodu i dziecka. W okresie do 3. roku życia są niezbędne dla rozwijającego się układu nerwowego i funkcji poznawczych. Podobnie jak dorośli, dzieci spożywające ich małe ilości mają słabszą odporność i częściej zapadają na infekcje. Odpowiednie ilości tych kwasów w diecie zapewniają mniejsze ryzyko alergii i chorób skóry, a także łagodzą objawy astmy oskrzelowej (Mechlińska 2020). Głównymi źródłami EPA i DHA są ryby i owoce morza. Ze względu na to, że w diecie wegan i wegetarian te produkty nie występują (wyjątkiem jest pescowegetarianizm), można się spodziewać niedoborów tych składników. Natomiast spożycie ALA jest dość wysokie. W kilku badaniach wykazano spożycie tego kwasu na poziomie 1,5% energii z diety na dzień. Przekracza to obecną normę, która powinna wynosić minimum 0,5 % (Kibil 2018). Kwas ALA ulega konwersji do kwasów EPA i DHA, mimo to mogą pojawić się problemy z utrzymaniem ich odpowiedniego poziomu w organizmie. Przekształcenie kwasu ALA zależy od wielu czynników, między innymi wieku, płci czy stanu odżywienia organizmu. Zbyt wysokie spożycie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-6 może osłabiać konwersję do EPA i DHA. Jest to spowodowane tym, że wielonienasycone kwasy omega-3 i omega-6 są przekształcane za pomocą tych samych enzymów. Są one w stanie przetworzyć tylko określoną ilość tłuszczów. Zwiększone spożycie jednej grupy wielonienasyconych kwasów tłuszczowych może ograniczyć dostępność tej drugiej. Przeważnie zawsze dostarczamy z dietą więcej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-6, ponieważ są łatwiej dostępne. Znajdują się we wszystkich olejach, wszystkich rodzajach orzechów, pestkach i nasionach (Szczepańska 2020; Kibil 2018). Niedobór wielonienasyconych kwasów omega-3 niewątpli-

wie zwiększa ryzyko chorób zapalnych. Dlatego każdy powinien zadbać o ich źródła w diecie, a w szczególności wegetarianie i weganie (Kibil 2018).

Aby zmniejszyć ryzyko niedoborów, należy włączyć do swojej diety produkty bogate w kwas ALA (Melina i współaut. 2016). U badanych wegan i wegetarian wykazano, że spożycie ALA podnosi poziom EPA tylko w niewielkim stopniu, natomiast nie wpływa na poziom DHA. A zatem spożywając duże ilości kwasu ALA, podniesie się jedynie jego poziom w organizmie, co wciąż działa korzystnie i jest jak najbardziej zalecane. Znajdziemy go w siemieniu i oleju lnianym, nasionach chia, konopi, orzechach włoskich, oliwie, oleju rzepakowym i soi (Kibil 2018). W przypadku wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 ważne jest również odpowiednie przechowywanie i przygotowanie do spożycia. Olej lniany, jak i siemię lniane są podatne na utlenianie oraz wrażliwe na temperaturę i światło. Ich utlenianie skutkuje powstawaniem toksycznych nadtlenków i innych substancji szkodliwych dla zdrowia. Z tego powodu, należy zwrócić szczególną uwagę na warunki ich przechowywania. Siemię lniane powinno zostać zmielone przed spożyciem. Nasiona posiadają twardą osłonkę, odporną na trawienie. Z tego powodu, jeśli spożywamy niezmielone siemię, zawarte w nim składniki nie zostaną przyswojone przez organizm. Innym, równie dobrym sposobem na zwiększenie strawności nasion lnu jest ich namoczenie. Twarda osłonka siemienia pozostawionego w wodzie na kilka godzin pęka, przez co staje się ono strawne. Zmielone siemię lniane najlepiej przechowywać w słoiku z ciemnego szkła w lodówce lub w szafce bez dostępu do światła słonecznego. Nie zaleca się kupowania już zmielonego siemienia, ponieważ taki produkt jest przeważnie pozbawiony tłuszczu, a więc również kwasu ALA. Nie mamy również informacji o warunkach, w jakich było przechowywane. Olej lniany należy spożywać na zimno, nie zaleca się używania go do smażenia, ponieważ wysoka temperatura powoduje zniszczenie znajdujących się w nim wielonienasyconych kwasów omega-3. Podobnie jak w przypadku

nasion olej najlepiej przechowywać w ciemnym miejscu lub w ciemnej butelce w lodówce. Nie jest polecane długie przechowywanie otwartego oleju, po otwarciu najlepiej spożyć go w ciągu 2–3 tygodni. W skutek długiego przechowywania, dochodzi do zmian w składzie oleju i traci on swoje prozdrowotne właściwości. Z tego względu charakteryzuje się krótką przydatnością do spożycia (Pawłowska i współaut. 2018; Sicińska i współaut. 2015; Grabda 2018; Kibil 2018; Parol 2020) which are not synthesized in the human body, are particularly important, because they are necessary for regular functioning of nervous and cardiovascular systems. Linseed oil and black cumin oil could be the source of these acids, but while consuming them it is worth knowing how conditions and time of storage influence their properties. Aim. Examination of changes of properties of linseed oil and black cumin oil depending on storage conditions. Material and methods. For both oils were four types of samples: collected right after opening, stored for a month in refrigerator, stored in 40°C and heated in microwave to 137°C. For each type of sample acid value, peroxide number were determined by titration, optical density (in 232 and 270 nm).

## CYNK, SELEN I JOD

Cynk (Zn) w organizmie człowieka znajduje się głównie w czerwonych krwinkach, w ilości około 75%. Pozostałe 25% jest rozmieszczone w skórze i włosach, a także w mięśniach oraz kościach. Uczestniczy w syntezie erytrocytów, hormonów oraz bierze udział w oddychaniu komórkowym (Gryszówka 2018). Wpływa na układ odpornościowy, głównie poprzez aktywowanie i różnicowanie limfocytów T. Odpowiada za procesy rozwojowe i wzrostowe organizmu a także zapewnia gojenie się ran. Jest ważny szczególnie dla mężczyzn, ponieważ zapewnia prawidłowy rozwój jąder, usprawnia proces powstawania plemników i wydzielanie testosteronu (Gröber 2010). Niedobór Zn może objawiać się pogorszeniem apetytu, biegunką, problemami ze wzrostem czy zmniejszeniem masy ciała. Jego niedostateczna podaż może



być przyczyną osłabienia włosów, paznokci i skóry. Obniżona odporność czy impotencja u mężczyzn również może wynikać z deficytu tego mikroelementu (Gryszówka 2018). U wegetarian obserwuje się niższy poziom Zn we krwi, co może wynikać z dostarczania jego mniejszej ilości wraz z dietą. Warto zapewnić w diecie produkty będące źródłem tego pierwiastka oraz zwrócić uwagę na przyswajalność Zn (Sprengeł 2020). Należy spożywać przede wszystkim pełnoziarniste produkty mączne, nasiona roślin strączkowych, produkty sojowe, orzechy oraz nasiona. Biodostępność Zn będzie zaburzana głównie przez kwas fitynowy, który stanowi materiał zapasowy zbóż i nasion roślin strączkowych. W zmniejszeniu ilości fitynianów przydatne będą techniki takie jak namaczanie, fermentacja czy gotowanie produktów stanowiących ich źródło. Pomocne będzie też dodanie do posiłku białka, witaminy C, kwasów organicznych. Duża część fitynianów zawartych w zbożach jest z nich usuwana podczas mielenia mąk. Przyswajalność Zn zwiększy też ograniczenie spożywania szczawianów (Kibil 2019; Szczepańska 2020).

Selen (Se) wchodzi w skład białek takich jak dejodynaza jodotyroniny, która uczestniczy w metabolizmie hormonów tarczycy – konwersji trójiodotyroniny ( $T_3$ ) i tyroksyny ( $T_4$ ). Se jest antyoksydantem i wykazuje działanie przeciwnowotworowe, a także wspiera układ odpornościowy (Gröber 2010). Analogicznie, jego niedobór może utrudniać konwersję  $T_4$  do  $T_3$ . Jego przewlekłe braki w organizmie mogą zmniejszać biodostępność jodu i sprzyjać wystąpieniu niedoczynności tarczycy. Zmniejszona podaż w diecie sprzyja występowaniu nowotworów, chorób sercowo-naczyniowych, wirusowych, cukrzycy typu 2 czy chorób autoimmunologicznych, takich jak reumatoidalne zapalenie stawów czy choroby tarczycy (Kibil 2018). Roślinne źródła Se to między innymi produkty zbożowe, orzechy brazylijskie i niektóre warzywa, na przykład brokuły i biała kapusta oraz grzyby kapeluszowe. Se znajdziemy również w mięsie i nabiale (Grądzki 2018). Zawartość tego pierwiastka w pokarmach roślinnych zależy od jego stężenia w glebie i wodzie. W zależności od re-

gionu wartości te mogą się różnić. Polskie gleby charakteryzują się zdecydowanie mniejszą ilością Se niż chociażby w Stanach Zjednoczonych. Z tego względu u wegan obserwuje się często zbyt niski poziom tego mikroelementu. Aby temu zapobiec zaleca się spożywanie pokarmów wzbogaconych w Se. Można również zwiększyć jego przyswajalność poprzez łączenie go z produktami zawierającymi białko oraz witaminy A, C i E (Szczepańska 2020).

Jod (J) zapewnia prawidłowy rozwój mózgu i układu nerwowego. Bierze udział w regulacji metabolizmu i przemianach białek, węglowodanów oraz kwasów tłuszczowych. Jest wykorzystywany do produkcji hormonów tarczycy, co zapewnia prawidłowe funkcjonowanie tego narządu (Gröber 2010). Niedobór może doprowadzić do rozwinięcia się niedoczynności tarczycy. Może być także przyczyną zwiększenia masy ciała, zmęczenia, obniżenia odporności czy zwiększonej wrażliwości na zimno. Problemy z koncentracją i zaburzenia w pracy mózgu również mogą być spowodowane zbyt małą ilością tego pierwiastka. Niedobory są szczególnie groźne dla kobiet w ciąży i rozwijającego się płodu. Zwiększają ryzyko między innymi poronienia i wad rozwojowych u dzieci (Gröber 2010; Szafraniec 2020). Jod znajduje się przede wszystkim w rybach i serach. Stąd dieta wegańska i większość diet wegetariańskich nie są w stanie pokryć zapotrzebowania na ten składnik. W tych dietach głównym jego źródłem będzie jodowana sól kuchenna oraz algi, takie jak Wakame, czy Nori. Niewielkie ilości J zawierają też brokuły, szpinak, sałata morska i orzechy (Sprengeł 2020).

## SUPLEMENTACJA NA DIETACH ROŚLINNYCH

Definicja suplementu diety obejmuje środki w formie tabletek, kapsulek, proszku, płynu i tym podobnych, które stosowane w odpowiedniej dawce stanowią uzupełnienie codziennej diety. Są to produkty zawierające określone witaminy, składniki mineralne lub inne substancje, których zażywanie ma na celu wywołanie efektu odżywczego w organizmie człowieka (Ciborowska i Rudnicka 2014). Suplementy stoso-

wane bezpodstawnie oraz w nadmiarze mogą wywołać niepożądane skutki. Ich zażywanie powinno się rozważyć w sytuacji, gdy istnieje ryzyko wystąpienia niedoboru danego składnika. Zadziała to korzystnie w przypadku osób w podeszłym wieku, których dieta może być niedoborowa przez spożywanie zbyt małych ilości pożywienia i osłabienia wchłaniania składników. U kobiet w ciąży i okresie laktacji, zwiększone jest zarówno zapotrzebowanie energetyczne jak i zapotrzebowanie na składniki odżywcze. Z tego względu zalecana jest suplementacja kwasem foliowym czy wielonienasyconymi kwasami tłuszczowymi omega-3. Suplementy diety będą również polecane osobom chorującym na nowotwory czy u osób borykających się ze schorzeniami, które ograniczają wchłanianie, na przykład anemia. Suplementacja jest również zasadna, w przypadku osób stosujących diety ograniczające pewne grupy pokarmów, do tych osób zalicza się wegetarian, a w szczególności wegan (Wolnicka 2022).

#### OBOWIĄZKOWA SUPLEMENTACJA

Witamina B<sub>12</sub> jest niezbędna do syntezy DNA, podziałów komórek i ich wzrostu. Wspomaga prawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego oraz dojrzewanie czerwonych krwinek (Gröber 2010). Należy do składników, których suplementowanie na diecie wegańskiej jest konieczne, natomiast u osób stosujących diety wegetariańskie, zaleca się jeśli spożycie produktów zwierzęcych lub tych wzbogaconych w witaminę B<sub>12</sub> jest małe. Jest to jedyny składnik mineralny, który nie występuje w produktach roślinnych (Wałkiewicz 2017; Szczepańska 2020). W badaniu Myszkowskiej-Rygiak i współaut., przeprowadzonym na grupie 27 dorosłych wegan wykazano, że wszyscy badani spożywali witaminę B<sub>12</sub> jedynie w śladowych ilościach i żadna z tych osób nie była w stanie pokryć zapotrzebowania na ten związek. Ponadto aż 30% badanych nie stosowało suplementacji (Myszkowska-Rygiak i współaut. 2015). W innym badaniu porównano stężenie witaminy B<sub>12</sub> we krwi u osób stosujących dietę wegańską, laktowegetariańską, laktoowegetariańską i dietę tradycyjną. Okaza-

ło się, że rodzaj stosowanej diety oraz czas jej stosowania miał wpływ na poziom witaminy B<sub>12</sub> w organizmie. Najniższe stężenia zaobserwowano u wegan, a najwyższe u laktoowegetarian. Osoby stosujące dietę wegetariańską dłużej niż 5 lat, charakteryzowały się niższym stężeniem witaminy B<sub>12</sub> w porównaniu do osób będących na diecie roślinnej krócej niż 5 lat i do osób odżywiających się tradycyjnie (Chabasińska i współaut. 2008). Badanie wskazuje na to, że niedobory tego składnika i towarzyszące mu objawy nie pojawiają się od razu i trudno zauważyć nieprawidłowości. Główne objawy niedoboru to osłabienie, męczliwość, zawroty głowy, duszności, błąda skóra. Mogą też wystąpić nudności, zaparcia, biegunki, zmniejszenie apetytu czy zmniejszenie masy ciała. Ze strony układu nerwowego niepokojące mogą być zaburzenia świadomości, problemy z pamięcią i koncentracją, osłabienie mięśni i odrętwienia. Niski poziom witaminy B<sub>12</sub> może doprowadzić do anemii megaloblastycznej, a nawet skutkować śmiercią w przypadku skrajnych niedoborów (Kibil 2018; Wałkiewicz 2020). W większości przypadków, niedostateczne spożycie witaminy B<sub>12</sub>, nie jest jedyną przyczyną wystąpienia niedokrwistości. Może się ona pojawić również na skutek nieprawidłowego lub niedostatecznego wchłaniania. Za prawidłowe wchłanianie w jelicie cienkim odpowiada produkowana w żołądku glikoproteina nazywana czynnikiem wewnętrznym (IF, czynnik Castle'a). W przypadku upośledzonego wydzielania czynnika zewnętrznego, wchłanianie kobalaminy jest uniemożliwione. W grupie ryzyka tego zaburzenia znajdują się osoby po całkowitej resekcji żołądka, cierpiące na choroby układu pokarmowego, nadużywające alkoholu czy niemowlęta karmione piersią przez matki wegetarianki. Gorsze wchłanianie witaminy B<sub>12</sub> oraz innych mikro i makroskładników, występuje również u osób starszych. Jeżeli znajdujemy się w którejś z grup wymienionych powyżej, warto rozważyć suplementację (Florczak 2022; Zbietka 2022; Włodarek i Lange 2023)

Drugą witaminą, której suplementacja jest konieczna jest witamina D, wspierająca prawidłowe funkcjonowanie układu kostnego. Pomaga w regulacji gospodarki wapniowo-fosforowej

poprzez wpływ na wydzielanie hormonów regulujących poziom tych pierwiastków w organizmie – parathormonu i kalcytriolu. Wspomaga układ immunologiczny poprzez udział w odporności komórkowej i zmniejszanie syntezy cytokin prozapalnych. Wykazuje działanie przeciwnowotworowe oraz pobudza działanie komórek beta trzustki do wydzielania insuliny, co pomaga sprawnie regulować poziom glukozy w organizmie (Gröber 2010). U osób w wieku podeszłym, w wyniku niedostatecznej ilości tej witaminy może rozwinąć się osteoporoza i zwiększyć ryzyko złamań kości. U niemowląt i dzieci skutkować będzie krzywicą oraz opóźnieniem wzrostu i rozwoju. Niedobór wpływa również na obniżenie odporności, może być przyczyną osłabienia organizmu i zaburzeń depresyjnych. Powoduje osłabienie mięśni, niewydolność serca oraz zwiększa ryzyko wystąpienia nowotworów jelita grubego czy prostaty (Ciborowska i Rudnicka 2014; Gröber 2010). Głównymi źródłami witaminy D w pożywieniu są tłuste ryby morskie, tran oraz produkty mleczne. Jeśli chodzi o roślinne źródła, wybór jest niewielki. Witaminę D znajdziemy w pieczarkach, jednak występuje w nich ona w swojej mniej aktywnej formie – jako witamina D<sub>2</sub>. O wiele bardziej dla nas korzystna jest witamina D<sub>3</sub> i taką formę, weganie i wegetarianie mogą znaleźć w algach (Wałkowicz 2015). Nie jest to jednak w stanie pokryć zapotrzebowania, co wykazano w badaniu Myszkowskiej-Rygiak i wsp. (Myszkowska-Rygiak i współaut. 2015). W naszym kraju, w przypadku witaminy D niezbędna jest suplementacja, która zalecana jest nie tylko osobom na diecie roślinnej ale też osobom odżywiającym się w sposób tradycyjny. W badaniu Lebedzińskiej i wsp. oceniono zawartość witaminy D w całodziennych racjach pokarmowych dorosłych Polaków z różnych grup wiekowych. Odnotowano, że każda z osób, niezależnie od wieku i płci, dostarczała z diety zbyt małe ilości witaminy D w porównaniu do obowiązujących norm. Główną przyczyną jest fakt, iż Polska nie należy do krajów, w których spożycie ryb jest na wysokim poziomie (Lebedzińska i współaut. 2010). Nawet duże spożycie ryb będzie niewystarczające, ponieważ z pożywieniem dostarczamy jedynie 10% tej witaminy,

reszta powstaje w naszym organizmie na skutek ekspozycji na słońce. Z powodu szerokości geograficznej, w której mieszkamy, na skórną syntezę ma wpływ sezonowość, czyli pory roku. W okresie letnim, kiedy nasłonecznienie jest duże, optymalna dla nas synteza może zachodzić przez 9 godzin w ciągu dnia, w wiosnę i jesień przez 3 godziny, natomiast zimą synteza skórna ustaje. Synteza witaminy D zależy również od pory dnia i wieku, a także może być zmniejszona przez stosowanie kremów z filtrem i zakrywanie ciała ubraniami (Tuchendler i Bolanowski 2010). W związku z tym zaleca się, by od maja do września spędzać na słońcu minimum 15 minut dziennie, między godziną 10 a 15 z odkrytymi ramionami i podudziami oraz bez kremu z filtrem. W pozostałych miesiącach, czyli od października do kwietnia, konieczna jest suplementacja. Niektórzy zalecają nawet całoroczne uzupełnianie witaminy D, jeśli ekspozycja na światło słoneczne w miesiącach letnich jest na niskim poziomie (Kaczorek 2022).

#### DODATKOWA SUPLEMENTACJA

W badaniu Myszkowskiej-Rygiak i współaut., wykazano również, że niemal żadna z badanych osób nie spożywała wystarczającej ilości wapnia, a część osób również cynku (Myszkowska-Rygiak i współaut. 2015). W innej pracy, autorki przedstawiają główne przyczyny niedoborów żelaza. Na pierwszym miejscu znalazło się niedostarczenie wystarczających ilości z diety, przede wszystkim wegetariańską (Gowin i Horst-Sikorska 2010). Pewne grupy osób są bardziej narażone na wystąpienie niedoborów pokarmowych. Zalicza się tutaj na przykład sportowców, u których w wyniku stosowania diety roślinnej mogą pojawić problemy z dostarczeniem odpowiedniej ilości białka czy żelaza (Szot 2020). U kobiet ciężarnych również często obserwuje się niedobory żelaza, a także wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3, jodu czy kwasu foliowego. Istnieje też zwiększone ryzyko wystąpienia deficytu wapnia, magnezu, witamin A oraz E (Makowska-Donajska i Hirnle 2017). W przypadku niemowląt i dzieci, niezwykle ważne jest zapewnienie od-

powiedniej podaży żelaza, wapnia, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3, jodu, cynku oraz seleniu. U osób starszych, brak apetytu i zaburzenia wchłaniania mogą przyczyniać się do niedoboru witamin B<sub>12</sub>, B<sub>6</sub>, kwasu foliowego, seleniu, cynku, witamin C, E i D (Gröber 2010). Dane te dotyczą całej populacji, nie tylko osób stosujących diety wegetariańskie. Wiele z tych składników odżywczych wymieniono wcześniej w niniejszej pracy jako potencjalnie niedoborowe u wegetarian i wegan. Można więc wnioskować, że jeśli osoby z tych grup dodatkowo będą stosować jedną z tych diet, ryzyko wystąpienia niedoborów będzie u nich większe. Oczywiście, nie jest powiedziane, że w takiej sytuacji na pewno dojdzie do niedoborów. Jeśli dieta roślinna jest prawidłowo zbilansowana, bazuje na zasadach zdrowego odżywiania i uwzględnia obowiązkową suplementację, jest w stanie pokryć zapotrzebowanie osób z każdej grupy wiekowej (Kaczorek 2022). Na diecie roślinnej wymagane jest uzupełnianie jedynie witamin B<sub>12</sub> i D. Jeśli podejrzewa się u siebie niedobory pozostałych składników, powinno się wykonać odpowiednie badania i skonsultować się z lekarzem lub dietetykiem. W przypadku jakiegokolwiek niedoboru, najpierw należy poprawić nawyki żywieniowe, a dopiero gdy to nie przyniesie efektu rozważyć wprowadzenie suplementacji. Witaminy i składniki mineralne stosowane w nadmiarze, mogą działać toksycznie, powodować skutki uboczne lub wchodzić w niepożądane interakcje z lekami. Z tego powodu, nigdy nie powinno się stosować żadnego suplementu bez zaleceń od specjalisty (Niewęgłowska 2021; Gołdys 2021).

#### DANE STATYSTYCZNE DLACZEGO LUDZIE PRZECHODZĄ NA DIETĘ ROŚLINNĄ

W 2020 r. naukowcy z University of California przeprowadzili badanie w celu ustalenia motywów, jakie kierują ludźmi, którzy przechodzą na dietę roślinną. Zbadano ponad 8000 osób mieszkających w USA i Holandii. Były to kobiety i mężczyźni w wieku od 19 do 51 lat, zarówno wegetarianie, weganie jak i osoby spo-

żywające mięso. Uczestnicy pochodzili z różnych grup etnicznych (Azjaci, rdzenni Amerykanie, Latynosi, osoby czarnoskóre i rasy białej). W badaniu wyodrębniono 3 główne przyczyny przejścia na dietę roślinną: zdrowie, troska o środowisko oraz prawa zwierząt, przy czym to zdrowie znajduje się na pierwszym miejscu. Badacze sprawdzili również, czy cechy charakteru oraz przynależność do danej grupy społecznej mają bezpośredni związek z powodem ograniczania spożywania produktów zwierzęcych. Jak się okazało, osobami, które przechodzą na wegetarianizm ze względu na zdrowie są częściej osoby wierzące w Boga, należące do organizacji religijnych, o konserwatywnych poglądach, dla których ważne są komfort życia, rodzina oraz wewnętrzny spokój. Osoby te nie wykazywały dużego zainteresowania losem zwierząt. W większości przypadków nie angażowały się w pomoc organizacjom działającym na rzecz środowiska. Jeśli chodzi o grupę wybierającą wegetarianizm przede wszystkim ze względu na dwa pozostałe aspekty, znalazły się tutaj osoby otwarte na nowe doświadczenia, interesujące się sztuką, angażujące się w promowanie wegetarianizmu oraz stylu życia opierającego się na podejmowaniu działań korzystnie wpływających na środowisko i zwierzęta. Byli to często aktywiści należący do różnych organizacji charytatywnych, działających na rzecz ludzi, zwierząt czy klimatu (Hopwood i współaut. 2020). W Polsce podobne badanie zostało przeprowadzone w Trójmieście. Autorki za pomocą anonimowej ankiety sprawdzały oraz porównywały wiedzę o dietach roślinnych w grupie wegetarian oraz osób na diecie tradycyjnej. W grupie osób wegan i wegetarian na pierwszym miejscu znalazła się troska o zwierzęta, niemal równie ważne były względy zdrowotne. Jako kolejne powody wymieniono ochronę środowiska i preferencje smakowe. Grupa niewewegitarian uznała, że najważniejszym powodem do rezygnacji z mięsa jest dobro zwierząt. Poza tym wymieniono zdrowie, nielubiany smak mięsa oraz modę. Faktem jest, że wegetarianizm zyskuje na popularności, przez co decyzje o ograniczeniu produktów zwierzęcych mogą być postrzegane jako podążające za trendem. Jednak



może być wiele powodów przejścia na wegetarianizm. Wiele zależy od indywidualnych preferencji, cech charakteru i poglądów (Śliwińska i współaut. 2014).

## WEGETARIANIZM W POLSCE

Nie da się zaprzeczyć, że w ostatnich latach na całym świecie obserwuje się wzrost popularności diet roślinnych. Również w Polsce, stale rośnie liczba osób deklarujących się jako weganie lub wegetarianie. W 2014 roku został wydany Komunikat z badań Centrum Badania Opinii Społecznej, w którym zbadano zachowania żywieniowe Polaków. Sprawdzano w nim między innymi częstość spożywania różnych produktów spożywczych, w tym mięsa. Spora większość ankietowanych, bo aż 57% deklarowała spożywanie mięsa kilka razy w tygodniu, osób spożywających je codziennie było 34%, natomiast wegetarianie stanowili wtedy zaledwie 1% społeczeństwa (Centrum Badania Opinii Społecznej 2014). W 2018 r. powstał projekt pod kierownictwem doktora Johna Bruce'a Nezeleka o nazwie Vegetarian Reaserch Group. Zespół zajmuje się badaniem wegetarianizmu w Polsce i na świecie. Grupa przeprowadziła w naszym kraju do tej pory 3 badania w latach 2019–2021, sprawdzając liczebność osób na diecie roślinnej. Okazało się, że w 2019 r. wegetarianie (w tym również weganie) stanowili 6,7% społeczeństwa, w 2020 r. ilość była podobna (6,6%), natomiast w 2021 r. było to już 7,5% (Nezlek i współaut. 2018). Warto wspomnieć jeszcze o badaniu, które przeprowadził zespół analityczny firmy cateringowej Maczfit. Uczestnicy badania byli mieszkańcami 10 największych polskich miast: Warszawy, Krakowa, Poznania, Lublina, Szczecina, Trójmiasta, Bydgoszczy, Łodzi, Wrocławia i Białegostoku. Celem było sprawdzenie nawyków żywieniowych Polaków oraz oszacowanie liczby wegetarian zamieszkujących te miasta. Okazało się, że wegetarianie stanowili średnio 20 % mieszkańców dużych miast, przy czym najwięcej wegetarian mieszka we Wrocławiu. Badanie pokazało również, że wegetarianie to głównie osoby młode w przedziale od 18 do 25 lat, posiadają-

ce średnie i wyższe wykształcenie, a większość stanowią kobiety (Maczfit 2021). Porównując komunikat z 2014 r. do badań z lat 2019–2021, można wywnioskować, że rzeczywiście wraz z upływem czasu wzrasta liczba osób, które rezygnują ze spożywania produktów zwierzęcych.

## PODSUMOWANIE

Niewątpliwie znajdziemy wiele prac potwierdzających korzystny wpływ diet roślinnych na nasze zdrowie i samopoczucie. Zapewne ma to wpływ na ich rosnącą popularność, obok powodów takich, jak dobro zwierząt czy troska o środowisko. Jednocześnie, trzeba mieć na uwadze ryzyko potencjalnych niedoborów, jakie niesie ze sobą ograniczanie produktów odzwierzęcych. Najczęściej w literaturze jako składniki niedoborowe wymieniane są białko, żelazo, wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, wapń, cynk, selen czy jod. Przechodząc na dietę roślinną należy zapoznać się z informacjami dotyczącymi prawidłowego bilansowania diety, układania posiłków, a także zadbać o niezbędną suplementację. W ten sposób można zmniejszyć ryzyko wystąpienia niedoborów i ich potencjalnych skutków zdrowotnych.

## BIBLIOGRAFIA

- Boczkar P., 2018. *Białko roślinne – źródła, koszty produkcji i jakość*. Problemy Rolnictwa Światowego 18(4), 122–132.
- Borawska M., Malinowska M., 2015. *Wegetarianizm: zalety i wady*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Centrum Badania Opinii Społecznej 2014. *Zachowania Żywieniowe Polaków*. Komunikat badań CBOS nr 115.
- Chabasińska M., Przysławski J., Lisowska A., Schlegel-Zawadzka M., Grzymisławski M., Walkowiak J., 2008. *Type and Length of Vegetarian Diet and Serum Vitamin B12 Concentrations*. Gastroenterology Review 3(2), 63–67.
- Ciborowska H., Rudnicka A., 2014. *Dietetyka. Żywnienie zdrowego i chorego człowieka. IV*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.

- Dorsz N., 2023. *Rodzaje wegetarianizmu. Wszystkie odmiany wegetarianizmu*, Dietetycy.org.pl [https://dietetycy.org.pl/rodzaje-wegetarianizmu/#google\\_vignette](https://dietetycy.org.pl/rodzaje-wegetarianizmu/#google_vignette).
- Florczak I., 2022. *Anemia. Dieta przy niedokrwistości – kluczowe zasady*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/dieta-przy-niedokrwistosci/>.
- Gołdys R., 2021. *Suplementy diety. Bezpieczeństwo i zagrożenia stosowania suplementów*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/suplementy-diety/>.
- Gowin E., Horst-Sikorska W., 2010. *Żelazne zapasy – komu w XXI wieku grozi niedobór żelaza?*. Farmacja Współczesna 3, 139–146.
- Grabda M., 2018. *Olej lniany – źródło zdrowia*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/olej-lniany-zrodlo-zdrowia/>.
- Grądzki D., 2018. *Jak ważny w diecie jest selen?*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/jak-wazny-w-diecie-jest-selen/>.
- Gröber U., 2010. *Mikroskładniki odżywcze: tuning metaboliczny, profilaktyka, leczenie*. Wydawnictwo Medpharm.
- Gryszówka N., 2018. *Niedobór cynku. Objawy, przyczyny, diagnoza i normy*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/niedobor-cynku/>.
- Hopwood C.J., Bleidorn W., Schwaba T., Chen S., 2020. *Health, Environmental, and Animal Rights Motives for Vegetarian Eating*, Plos One 15(4).
- Jankowska A., 2019. *Korzyści i zagrożenia stosowania diety wegetariańskiej*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/korzysci-i-zagrozenia-stosowania-diety-wegetarianskiej/>.
- Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J., 2020. *Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie*. Narodowe Centrum Edukacji Żywieniowej.
- Kaczorek M., 2022. *Dieta roślinna – od czego zacząć, na co zwrócić uwagę przy kompozycji diety?*. Narodowe Centrum Edukacji Żywieniowej <https://ncez.pzh.gov.pl/abc-zywienia/zasady-zdrowego-zywienia/dieta-roslinna-od-czego-zaczac-na-co-zwrocic-uwage-przy-kompozycji-diety/>.
- Kibil I., 2018. *Kwasy omega-3 w diecie roślinnej*. wegecentrum.pl (blog). <https://wegecentrum.pl/2018/09/19/kwasy-omega-3-w-diecie-weganskiej/>.
- Kibil I., 2018. *Selen a diet wegańska*. wegecentrum.pl(blog) <https://wegecentrum.pl/2018/08/27/4682/>.
- Kibil I., 2018. *Witamina B12 w diecie wegańskiej*. wegecentrum.pl (blog) <https://wegecentrum.pl/2018/09/19/witamina-b12-w-diecie-weganskiej/>.
- Kibil I., 2019. *Cynk a dieta roślinna*. wegecentrum.pl(blog). <https://wegecentrum.pl/2019/07/17/cynk-w-diecie-roslinnej/>.
- Kmiecik N., 2018. *Alternatywne Źródła Wapnia. Nie tylko mleko – najlepsze źródła wapnia*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/alternatywne-zrodla-wapnia/>.
- Kwarciańska K., 2019. *Fleksitarianizm – gdy nie możesz żyć bez mięsa*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/fleksitarianizm/>.
- Latocha K., 2021. *Czy diety eliminacyjne u zdrowych osób w jakimkolwiek wieku są dobrym pomysłem?*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/czy-diety-eliminacyjne-u-zdrowych-osob-w-jakimkolwiek-wieku-sa-dobrym-pomyslem/>.
- Lebiedzińska A., Rypina M., Czaja J., Petrykowska K., Szefer P., 2010. *Ocena zawartości witaminy D w całodziennych racjach pokarmowych dorosłych Polaków*. Bromatologia i Chemia Toksykologiczna 3, 255–259.
- Maczfit 2021. *Ranking najbardziej wegetariańskich miast w Polsce – Wegetarianie i mięsożercy pod lupą!* Blog dietetyczny – porady o diecie i odchudzaniu <https://www.maczfit.pl/blog/wegetarianski-ranking-miast/>.
- Makowska-Donajska M., Hirnle L., 2017. *Suplementacja witamin i składników mineralnych podczas ciąży*. Ginekologia i Perinatologia Praktyczna 2(4), 166–172.
- Mechlińska A., 2024. *Omega-3 dla dzieci. Dlaczego jest ważne i jak je uzupełniać*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/omega-3-dla-dzieci/>.
- Melina V., Craig W., Levin S., 2016. *Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets*. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics [https://www.jandonline.org/article/S2212-2672\(16\)31192-3/abstract](https://www.jandonline.org/article/S2212-2672(16)31192-3/abstract).

- Miernik M., 2016. *Magnez, wapń, żelazo – jak mądrze je suplementować?*. Świat Przemysłu Farmaceutycznego 2, 94–98.
- Moczulska K., 2021. *Czym się różni weganizm od wegetarianizmu?*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/czym-sie-rozni-weganizm-od-wegetarianizmu/>.
- Myszkowska-Ryciak J., Hornberger R., Harton A., Gajewska D., 2015. *Ocena spożycia wybranych składników pokarmowych u osób stosujących dietę wegańską*. Problemy Higieny i Epidemiologii 2015 96(4), 769–772.
- Nezlek J.B., Cypryańska M., Tomczyk J., Adamczyk D., Forestell C., 2018. *Projekt Vegetarian Research Group*. WegePanel.
- Niewęglowska K., 2021. *Witaminy dla wegetarian*. O których witaminach należy pamiętać. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/witaminy-dla-wegetarian/>.
- Ostfeld R.J., 2017. *Definition of a plant-based diet and overview of this special issue*. Journal of Geriatric Cardiology 14(5), 315.
- Panoff L., Marengo K., 2020. *Plant-Based vs. Vegan Diet – What's the Difference?*. Healthline <https://www.healthline.com/nutrition/what-is-a-vegan#what-it-is>.
- Parol D., 2020. *Siemię lniane – mielenie i przechowywanie*, dr Damian Parol (blog). <https://www.damianparol.com/siemie-lniane-mielenie-i-przechowywanie/>.
- Parol D., Mamcarz A., 2015. *Diety roślinne w kontekście chorób układu sercowo-naczyniowego*. Folia Cardiologica 10(2), 92–99.
- Pawłowska A., Kocur A., Siudem P., Paradowska K., 2018. *Badanie stabilności oleju lnianego i oleju z czarnuszki*. Postępy Fitoterapii 19(3), 157–163.
- Reguła J., 2013. *Charakterystyka i ocena wybranych diet alternatywnych*. Forum Zaburzeń Metabolicznych 4(3), 115–121. [https://journals.viamedica.pl/forum\\_zaburzen\\_metabolicznych/article/view/36146](https://journals.viamedica.pl/forum_zaburzen_metabolicznych/article/view/36146).
- Samek G., 2021. *Żelazo w diecie wegetariańskiej. Co jeść, a czego nie jeść?*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/zelazo-w-diecie-wegetarianskiej-co-jesc-a-czego-nie-jesc/>
- Sicińska P., Pytel E., Kurowska J., Koter-Michalak M., 2015. *Suplementacja kwasami ome-  
ga w różnych chorobach*. Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej 69, 838–852.
- Smyrek R., 2019. *Dieta roślinna – ile o niej wiemy?*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/dieta-roslinna-ile-o-niej-wiemy/>.
- Sprengel M., 2020. *Zalety wegetarianizmu, rodzaje i odmiany diety wegetariańskiej*. Centrum Szkoleń Sportowych. <https://szkoleniaccs.com/dieta-wegetarianska-i-jej-odmiany-wady-zalety-oraz-korzysci-zdrowotne/>.
- Szafraniec K., 2023. *Jod w diecie – rola, występowanie i zapotrzebowanie*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/jod-w-diecie-rola-wystepowanie-i-zapotrzebowanie/>.
- Szczepańska I., 2020. *Czy weganizm jest zdrowy? Tak, jeśli pamiętasz o tych składnikach*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/czy-weganizm-jest-zdrowy/>.
- Szot M., 2020. *Dieta roślinna w sporcie*. Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/dieta-roslinna-w-sporcie/>.
- Śliwińska A., Olszówka M., Pieszko M., 2014. *Ocena wiedzy na temat diet wegetariańskich wśród populacji trójmiejskiej*. Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni. 133–146.
- Śliż D., Zgliczyński W., Szeligowska J., Rostkowska O., Pinkas J., 2016. *Modyfikacja zwyczajów żywieniowych w prewencji chorób cywilizacyjnych*. Postępy Nauk Medycznych 5, 344–49.
- Trzeciak M., 2019. *Czy witarianizm – jedzenie na surowo – to zdrowa dieta?*. Crazy Nauka <https://www.crazynauka.pl/czy-witarianizm-jedzenie-na-surowo-to-zdrowa-dieta/>.
- Tuchendler D., Bolański M., 2010. *Sezonowość zmian stężeń witaminy D w organizmie człowieka*. Endokrynologia. Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 6(1), 36–41.
- Wałkowicz E., 2015. *Podstawy diety roślinnej: witamina D*. erVegan (blog) <https://ervegan.com/2015/05/podstawy-weganizmu-witamina-d/>.
- Wałkowicz E., 2017. *Bez mięsa, więc pełni tabletek – jak wygląda wegańska suplementacja?*. erVegan (blog) <https://ervegan.com/2017/04/bez-miesa-wiec-pelni-tabletek/>.
- Wałkowicz E., 2020. *5 mitów o wegańskiej suplementacji diety*. erVegan (blog) <https://>

- ervegan.com/2020/04/5-mitow-o-wegan-skiej-suplementacji-diety/.
- Wilińska A., 2021. *Oleje tłoczone na zimno. Dlaczego oleje zimnotłoczone są zdrowsze?* Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/oleje-tloczone-na-zimno/>.
- Włodarek D., Lange E., 2023. *Współczesna dietoterapia*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Wolnicka K., 2022. *Suplementy diety – czy pomagają w zachowaniu zdrowia i mogą chronić przed chorobami, w tym nowotworami?* Narodowe Centrum Edukacji Żywnościowej. <https://ncez.pzh.gov.pl/abc-zywienia/zasady-zdrowego-zywienia/suplementy-diety-czy-pomagaja-w-zachowaniu-zdrowia-i-moga-chronic-przed-chorobami-w-tym-nowotworami/>.
- Wzorek K., 2020. *Czy mięso jest zdrowe?* Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/czy-mieso-jest-zdrowe/>
- Zbietka K., 2022. *Anemia złośliwa – objawy, dieta, postępowanie. Czym jest choroba Addisona-Biermera?* Dietetycy.org.pl <https://dietetycy.org.pl/choroba-addisona-biermera/>.