

# SPOSOBY BILANSOWANIA DIETY WEGAN W KONTEKŚCIE NAJCZĘŚCIEJ WYSTĘPUJĄCYCH NIEDOBORÓW

1

## Vegan diet balancing ways in the context of the most frequent deficiencies

ANNA MATUSZ-MIRLAK, PAULINA LISZKA, URSZULA RÓŻAŁSKA

Krakowska Wyższa Szkoła Promocji Zdrowia

### Streszczenie / Abstract

Dieta wegańska stanowi model żywienia bazujący wyłącznie na produktach roślinnych. Jest to rodzaj restrykcyjnej diety eliminacyjnej, trudnej do zbilansowania, zwłaszcza w składniki pokarmowe, takie jak: żelazo, wapń i witaminę B<sub>12</sub>. Tym samym konieczne jest odpowiednie komponowanie posiłków, wybieranie właściwych technik kulinarnych oraz stosowanie suplementacji.

Produkty roślinne zawierają w swoim składzie wyłącznie żelazo niehemowe, o niskiej biodostępności. W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu tego mikroelementu w diecie wegan, należy łączyć w jednym posiłku żelazo i witaminę C. Niedoborowym pierwiastkiem w diecie wegańskiej, jest również wapń, ponadto obecność w surowcach roślinnych kwasu szczawowego i fitynianów utrudnia jego przyswajalność. Wśród witamin najbardziej deficytowa jest kobalamina. Praktycznie nie występuje ona w pożywieniu roślinnym, dlatego też jedynym źródłem dla wegan są produkty wzbogacone oraz suplementacja.

The vegan diet is a nutrition model based solely on plant products. This is a type of restrictive eliminating diet, difficult to balance, especially in terms of providing nutrition like: iron, calcium and vitamin B12. Therefore, it is necessary to prepare appropriate meals, to choose the right culinary techniques and to use supplementation.

Plant products contain only a non-heme iron with low bioavailability. In order to ensure the proper level of this microelement in vegan diet, iron and vitamin C need to be combined in one meal. Calcium is another deficient element in vegan diet and additionally the presence of oxalic acid and phytates in plant products hinders its digestibility. Among the vitamins, cobalamin is the most deficient. It is not practically found in plant products, therefore the only source of it for vegan are fortified products and supplementation.

*Słowa kluczowe:* **weganie, biodostępność, żelazo, wapń, witamina B<sub>12</sub>.**

*Key words:* **vegan, bioavailability, iron, calcium, vitamin B<sub>12</sub>.**

### Wstęp

Sposób żywienia oparty wyłącznie na produktach roślinnych budzi coraz większe zainteresowanie. Rynek wegańskich produktów spożywczych dynamicznie się rozwija, obserwuje się również rosnącą liczbę wegan. Popularyzacja tego modelu

żywienia, w którym wykluczonych zostaje kilka grup produktów spożywczych, niesie ryzyko pojawienia się niedoboru składników odżywczych, co może prowadzić do niedożywienia organizmu oraz wpływać negatywnie na zdrowie. Stanowiska instytucji żywieniowych, dietetycznych i medycznych na ogół

pozytywnie postrzegają dietę wegańską, lecz każda z nich podkreśla potrzebę prawidłowego jej zbilansowania. Odpowiednio skomponowana dieta wegańska może być stosowana na każdym etapie życia człowieka oraz wykazuje skuteczność w profilaktyce i leczeniu wielu schorzeń, określanym mianem

przewlekłych chorób niezakaźnych, takich jak: choroby układu krążenia, niektóre rodzaje nowotworów złośliwych czy cukrzyca typu drugiego [1, 2, 6].

Dieta roślinna, bogata w warzywa, owoce, nasiona roślin strączkowych, produkty zbożowe, orzechy, obfituje w witaminy, składniki mineralne, błonnik pokarmowy oraz w wiele bioaktywnych związków o właściwościach prozdrowotnych, dzięki czemu może skutecznie chronić przed chorobami dietozależnymi [1, 15, 17].

Celem pracy była analiza wybranych składników odżywczych potencjalnie niedoborowych w diecie wegan oraz przedstawienie sposobów bilansowania roślinnego modelu żywienia.

### **Charakterystyka weganizmu oraz korzyści zdrowotne wynikające z jego stosowania**

Weganizm w ujęciu dietetycznym jest sposobem żywienia wykluczającym produkty spożywcze pochodzenia zwierzęcego. Dotyczy nie tylko rezygnacji ze spożywania mięsa, lecz również wszystkich wytworów zwierzęcych, czyli mleka i jaj, a także ich przetworów oraz innych składników odzwierzęcych, np. żelatyny.

W szerszym ujęciu weganizm definiuje się jako sposób życia, który wyklucza, o ile to możliwe, wszystkie formy eksploatacji i okrucieństwa wobec zwierząt dla celów produkcji żywności, odzieży czy z jakichkolwiek innych powodów [34].

Liczne badania wykazują jednoznacznie, że diety roślinne związane są z mniejszym ryzykiem chorób, takich jak: nadciśnienie, choroba niedokrwienna serca, udary niedokrwienne, cukrzyca, otyłość, zespół metaboliczny, reumatoidalne zapalenie stawów oraz pewne nowotwory u dorosłych [13, 21, 28, 30]. W porównaniu do innych diet zalecanych przy cukrzycy typu 2 oraz insuli-

nooporności, dieta roślinna okazuje się być bardziej efektywna w zmniejszeniu stężenia hemoglobiny glikowanej oraz w przywracaniu wrażliwości na insulinę [6, 13, 18, 28]. Badania ponadto dowodzą, że u osób cierpiących na cukrzycę, dieta roślinna może zmniejszać ryzyko upośledzenia funkcji nerek [4].

Wykazano, że zwiększenie ilości spożywanych warzyw i owoców, ograniczenie spożywania czerwonego mięsa oraz wyrobów mięsnych wędzonych zmniejsza ryzyko zachorowania na nowotwory złośliwe: jelita grubego, żołądka, trzustki, piersi, prostaty, płuc, pęcherza moczowego oraz układu limfatycznego [3, 12, 15, 19, 33]. Roślinny sposób żywienia jest także zalecany przez Światowy Fundusz Badań nad Rakiem [*World Cancer Research Fund*] dla osób po przebytych nowotworach. Z badań w dziedzinie reumatologii wynika, że diety roślinne przynoszą korzystne efekty w przypadku reumatoidalnego zapalenia stawów, w postaci poprawy jakości życia pacjentów, m.in. poprzez łagodzenie dolegliwości bólowych [29].

Na podstawie badań obserwacyjnych stwierdzono, że weganie są zazwyczaj szczuplejsi i mają niższy wskaźnik masy ciała [BMI] niż osoby niebędące weganami [13]. Ponadto kilka randomizowanych badań kontrolowanych wykazało, że stosowanie diety wegańskiej jest bardziej skuteczne w odchudzaniu niż diet, z którymi były porównywane [10, 20, 22].

### **Niedobory żelaza a jego biodostępność w dietach roślinnych**

W żywności żelazo występuje w dwóch formach: hemowej [Fe<sup>2+</sup>], której przyswajalność wynosi 20% oraz niehemowej [Fe<sup>3+</sup>], wchłanianej na poziomie 1-5%. Mięso i produkty pochodzenia zwierzęcego zawierają zarówno formę hemową, jak i niehemową tego pierwiastka, natomiast produkty roślinne

tylko żelazo niehemowe [32], które wnika do komórek śluzówki dwunastnicy po zredukowaniu jonów Fe<sup>3+</sup> do Fe<sup>2+</sup>. Tym samym związki o właściwościach redukujących nasilają proces absorpcji tego pierwiastka. Wśród nich najsukteczniejsza jest witamina C. Wykazano, że spożycie 25 mg witaminy C podczas danego posiłku może podwoić absorpcję żelaza, a 50 mg zwiększyć wchłanianie tego składnika nawet od 3 do 6 razy [23]. Na biodostępność żelaza nieorganicznego korzystnie wpływa również: beta-karoten i witamina A, fruktoza, niektóre aminokwasy [histrydyna, lizyna, L-cysteina], prebiotyki, produkty mięsne [tzw. meat factor] oraz kwas solny w żołądku [8, 23, 32].

Wchłanianie żelaza niehemowego ulega upośledzeniu głównie przez wapń. Innymi związkami ograniczającymi jego przyswajalność są: fityniany, szczawiany, taniny, polifenole, fosforany, białka kazeinowe, serwatkowe, niektóre białka roślinne [nieprzetworzone białko sojowe], kadm i ołów, nadmiar cynku i manganu oraz deficyt miedzi, a także pH o charakterze zasadowym [14, 23, 32].

Dobrym sposobem na zwiększenie biodostępności żelaza niehemowego jest spożywanie produktów bogatych w ten pierwiastek w połączeniu z żywnością fermentowaną. Kwasy organiczne w niej zawarte, np. kwas mlekowy, cytrynowy, jabłkowy obniżają pH potraw oraz zwiększają aktywność fitaz [14]. Wskazane jest m. in. dodawanie do sałatek i surówek octu jabłkowego, spożywanie pieczywa na zakwasie. Dla zredukowania ilości kwasu fitynowego, oprócz kiszenia, pożądane są techniki kulinarne, takie jak: moczenie oraz kielkowanie. Weganom zaleca się również sięganie po produkty bogate w żelazo, tj. wyroby pełnoziarniste, zielone warzywa, nasiona roślin strączkowych, orzechy z dodatkiem warzyw i owoców bogatych w witaminę C, np. kiwi, natka pietruszki. Nie należy również popijać potraw kawą,

herbatą czy kakao, aby nie zmniejszać biodostępności żelaza. Ponadto poleca się spożywanie produktów spożywczych stanowiących dobre źródło wapnia o innych porach.

Metaanaliza 27 badań przeprowadzona w 2016 roku przez ośrodek oksfordzki wykazała, że u osób stosujących dietę roślinną zapasy żelaza w organizmie były istotnie mniejsze niż w populacji spożywającej produkty odzwierzęce [15].

Weganie spożywają więcej żelaza niż osoby stosujące inne modele żywienia, jednak i tak są to ilości niewystarczające. W badaniach opracowanych przez EPIC-Oxford dowiedziono, że zarówno kobiety, jak i mężczyźni stosujący roślinny model żywienia dostarczali nieznacznie więcej tego pierwiastka w porównaniu z osobami odżywiającymi się w sposób tradycyjny, pescowegetarianami oraz wegetarianami [11]. Z kolei analiza spożycia poziomu żelaza w grupie wegan przeprowadzona przez Myszkowską-Rygiak i in. [24] wykazała, że podaż tego pierwiastka odpowiadała zaleceniom.

Zbyt mała podaż w diecie oraz zaburzenia wchłaniania żelaza prowadzą do zubożenia jego zapasów w organizmie. Przyczynia się to do upośledzenia tworzenia hemoglobiny, a w konsekwencji do występowania niedokrwistości mikrocytarnej. Sugeruje się również, że niedobór żelaza wpływa na rozwój osteoporozy [32]. Wśród objawów występujących przy niewystarczającej podaży tego pierwiastka z dietą wymienia się: błądź powłok skórnych i warg, osłabienie umysłowe i fizyczne, utrudnienie zapamiętywania, palpację serca, u dzieci słabszy rozwój psychiczny i ograniczony wzrost oraz zmniejszoną odporność organizmu [8].

### **Biodostępność i podaż wapnia u wegan**

Spośród wszystkich składników mineralnych wapń występuje w ludz-

kim organizmie w największej ilości: jego całkowita zawartość wynosi około 1000-1200 g, z czego 99% znajduje się w tkance kostnej, a 1% we wszystkich komórkach oraz w płynie pozakomórkowym [8, 32].

Absorpcja wapnia z przewodu pokarmowego wynosi przeciętnie 30-40%, ale może również w szczególnych przypadkach wzrosnąć do 50%. Jednak są także sytuacje, w których zmniejsza się nawet do 10%, takie obniżenie wchłaniania obserwuje się u seniorów, przy niedoborze witaminy D oraz w przypadku wystąpienia schorzeń upośledzających metabolizm wapnia [32]. Negatywny wpływ na stężenie wapnia w organizmie mają: fosfor, szczawiany, kwas fitynowy, suplementy żelaza oraz sód [8].

Weganie nie mają zbyt wielu dobrych źródeł pokarmowych wapnia, najbogatszymi z nich są: sezam, migdały, siemię lniane, zielone warzywa liściaste oraz strączki, jednak osoby stosujące dietę roślinną powinny mieć na uwadze fakt, że stopień wchłaniania wapnia z tych produktów jest mniejszy, w porównaniu z przyswajalnością z produktów mlecznych. Roślinami zawierającymi wapń o dużej biodostępności, tj. 40-50% są: jarmuż, liście musztardowca, kapusta pak-choi, kapusta włoska, rukiew wodna, kiełki soi oraz liście rzepy. Dobrą przyswajalnością cechuje się również brokuł [15].

Bardzo ważną grupą, bez której trudno w diecie wegańskiej pokryć

zapotrzebowanie na ten minerał, są produkty spożywcze fortyfikowane wapniem, np. napoje roślinne, tofu, sok pomarańczowy. Przyswajalność wapnia z napojów wzbogacanych jest porównywalna do przyswajalności tego pierwiastka z mleka krowiego – wynosi ona około 30%. Aktualnie produkty wzbogacane w wapń zapewniają weganom 30% podaży tego składnika. Biodostępność wapnia zawartego w strączkach, nasionach i orzechach wynosi 15-20%. Podobną przyswajalnością cechują się pomarańcze i figi [15]. Dobrym źródłem wapnia jest również woda wysokozmineralizowana, 250 ml dostarcza 55-75 mg tego pierwiastka.

Biodostępność wapnia z produktów roślinnych utrudnia m.in. kwas szczawiowy w nich zawarty. Dlatego też produkty bogate w wapń, zawierające jednocześnie dużo kwasu szczawiowego, np. szpinak nie powinny być uznawane za dobre jego źródło. Związek ten występuje zarówno w surowcach roślinnych, jak i zwierzęcych. Jest on także wytwarzany w organizmie jako produkt metabolizmu witaminy C oraz aminokwasów, takich jak: seryna i glicyna [15].

Analizując produkty spożywcze pod względem nieodżywczego działania kwasu szczawiowego bierze się pod uwagę stosunek molowy tego związku w odniesieniu do wapnia. Na tej podstawie produkty spożywcze podzielono na 3 grupy [tab. 1], w pierwszej ilość kwasu szczawiowego kilkukrotnie przewyższa

*Tabela 1 Podział produktów spożywczych ze względu na stosunek kwasu szczawiowego do wapnia [27]*

$[\text{COOH}]_2 : \text{Ca} > 2$	$[\text{COOH}]_2 : \text{Ca} = 1-2$	$[\text{COOH}]_2 : \text{Ca} < 1$
rabarbar, szczaw, buraki, szpinak, kawa, kakao, botwina	owoce jagodowe, ziemniaki	kapusty, brukselka, kalafior, sałaty, bób, zielony groszek, papryka, pomidor, seler, pietruszka, marchew, pomarańcze, truskawki, winogrona, banany, brzoskwinie

ilość wapnia  $[\text{COOH}]_2 : \text{Ca} > 2$ . Występujący w nich wapń praktycznie jest niedostępny, ponadto nadwyżka jonów szczawianowych może dodatkowo wiązać wapń z innymi produktami spożywanymi w tym samym czasie. Do drugiej grupy należą produkty spożywcze, w których zawartość kwasu szczawowego i wapnia jest porównywalna: biodostępność tego pierwiastka z nich jest znikoma, jednak jony szczawianowe nie hamują przyswajania wapnia z innych produktów żywnościowych. Ostatnią najbardziej pożądaną grupą są produkty zawierające mniej kwasu szczawowego niż wapnia:  $[\text{COOH}]_2 : \text{Ca} < 1$ . Stanowią one dobre źródło tego pierwiastka [27].

Kolejnymi inhibitorami przyswajalności wapnia są: kwas fitynowy, podwyższone pH soku żołądkowego, kofeina, alkohol, kwas fosforowy oraz sód. Kwas fitynowy wiąże jony wapnia tworząc z nim nieprzyswajalne kompleksy. W takiej postaci organizm nie może ich wykorzystać, więc zostają one wydalone. W kwaśnym środowisku związki nieodżywcze ulegają rozpuczeniu, co uniemożliwia im wiązanie wapnia. Sód oraz kofeina zwiększają wydalanie wapnia z moczem. Alkohol upośledza wchłanianie tłuszczów, co z kolei obniża przyswajalność wapnia. Nadużywanie alkoholu zmniejsza również poziom witaminy D w organizmie, która jest niezbędna do prawidłowego przyswajania wapnia. Związki fosforu wywierają wpływ na dostępność wapnia w wyniku interakcji

między tymi pierwiastkami [wytrącają się sole] oraz, w sposób pośredni, jako skutek odpowiedzi humoralnej organizmu na nadmiar fosforu [15].

Badania przeprowadzone przez Clarys i in. [9] wykazały, że laktoowovegetarianie oraz pescowegetarianie dostarczali wraz z dietą większą ilość wapnia w stosunku do osób spożywających mięso. Z kolei weganie spożywali istotnie mniej wapnia [tab. 2].

Konsekwencją niewystarczającej podaży wapnia przez wegan jest znacznie większe ryzyko mniejszej gęstości mineralnej kości oraz redukcja ich masy [26, 31]. Appleby i in. [2] przeprowadzili badania, na podstawie których stwierdzili o 15% większe ryzyko złamań kości wśród wegan w porównaniu z osobami spożywającymi produkty odzwierzęce. W badaniu kohortowym Adventist Health Study-2, w którym wzięło udział 3776 osób stosujących dietę roślinną wykazano, że grupa ta miała prawie dwa razy większe ryzyko złamań kości w porównaniu do grupy osób stosujących dietę tradycyjną [7].

Niedobory wapnia, oprócz wspomnianego wcześniej ryzyka złamań i osteoporozy, przyczyniają się również do występowania innych chorób układu kostnego: krzywicy u dzieci oraz osteomalacji u dorosłych. Ponadto obniżenie stężenia wapnia we krwi prowadzić może do tężyczki, objawiającej się mrowieniem nóg, palców, warg, języka, bólem mięśni oraz kurczami mięśni twarzy, rąk i stóp [32].

## Biodostępność oraz źródła witaminy B<sub>12</sub> w diecie wegan

Termin witamina B<sub>12</sub> stanowi wspólną nazwę kobalamin [korynoidów], czyli związków zawierających w pierścieniu korynowym kobalt, przejawiających aktywność biologiczną witamin [23]. Kobalamina występuje zazwyczaj w połączeniu z innymi związkami chemicznymi, tzw. grupami bocznymi [32].

W populacji ogólnej krajów rozwiniętych spożycie witaminy B<sub>12</sub> pokrywa zapotrzebowanie na ten składnik. Niedobory stwierdza się jedynie w obrębie kilku grup. Są to osoby na diecie wegańskiej i wegetariańskiej oraz niemowlęta karmione piersią przez matki stosujące diety roślinne [15, 32].

Jedynym źródłem witaminy B<sub>12</sub> jest żywność odzwierzęca. Organizm ludzki nie ma możliwości syntetyzowania jej tak, aby pokryć swoje zapotrzebowanie. Aktywne formy kobalaminy, czyli adenylokobalamina oraz metylokobalamina, są co prawda wytwarzane w ustroju przez florę bakteryjną, jednak proces ten zachodzi dopiero w jelicie grubym i skutkuje wytworzeniem niewielkich ilości tej witaminy [8]. Wykorzystanie kobalaminy z tego źródła nie jest określone [32].

Przegląd badań, skupiający 40 opracowań z udziałem wegetarian i wegan, wskazuje, że aż u 45% niemowląt, 0-33,3% dzieci i nastolatków, 0-86,5% osób dorosłych, a także 17-39% kobiet ciężarnych [w zależności od trymestru ciąży] stosujących diety wegetariańskie i wegańskie występuje niedobór kobalaminy [13, 15, 25].

Z powodu niewystępowania witaminy B<sub>12</sub> w produktach pochodzenia roślinnego, weganie muszą ją dostarczać w inny sposób. U osób stosujących dietę wegańską zapotrzebowanie na ten składnik może zostać pokryte za pomocą suplementów oraz produktów spożywczych wzbogacanych w kobalaminę [15]. W dużym brytyjskim badaniu EPIC-Oxford, oceniającym sta-

Tabela 2. Porównanie spożycia wapnia wśród osób stosujących różne odmiany wegetarianizmu oraz dietę tradycyjną [9]

Rodzaj stosowanej diety	Podaż wapnia [mg/dobę]
weganizm	738 ± 456
laktoowovegetarianizm	1465 ± 819
pescowegetarianizm	1470 ± 765
dieta tradycyjna	1199 ± 682



tus witaminy B<sub>12</sub> okazało się, że jedynie 19% wegan zażywało tę witaminę. Jednak suplementacja okazała się nie wystarczająca: pokrywała 63% zapotrzebowania na ten składnik [16]. Aktualnie na rynku dostępnych jest bardzo dużo produktów fortyfikowanych witaminą B<sub>12</sub>. Najczęściej dodaje się ją do napojów roślinnych oraz jogurtów sojowych.

Produkty roślinne mogą jedynie zawierać korynoidy niewykazujące aktywności witamin. Określane są mianem analogów witaminy B<sub>12</sub> lub pseudokobalamin. Głównymi ich źródłami są: wodorosty, spirulina, tofu i tempeh. Na opakowaniach suplementów spiruliny często znajduje się informacja, że zawiera ona witaminę B<sub>12</sub>. Wśród wielu wegan panuje więc przekonanie, że włączając do swojej diety ten rodzaj alg lub suplementów powstałych na ich bazie, zapewniają sobie wystarczającą podaż tej witaminy. Należy jednak podkreślić, że nie jest to źródło aktywnej formy witaminy B<sub>12</sub>. Ponadto, duże spożycie spiruliny może zaburzyć przyswajanie aktywnych form kobalaminy, a tym samym przyczynić się do powstania w organizmie niedoborów [15].

Zgromadzone przez dorosły organizm zapasy kobalaminy zaspokajają jego potrzeby przez okres 2 do 5 lat. Badania, podczas których analizowano zmiany zachodzące w biomarkerach stężeń witaminy B<sub>12</sub> wśród wegan wykazały, że nie trzeba wielu lat na rozwinięcie niedoboru. U osób przestrzegających zasad diety wegańskiej przez co najmniej 2 lata i suplementujących witaminę B<sub>12</sub> stwierdzono, że po 3 miesiącach nie stosowania suplementacji poziom tej witaminy zmniejszył się średnio o 24%, a stężenie homocysteiny wzrosło średnio o 11% [5].

Wśród objawów niedoboru witaminy B<sub>12</sub> najczęściej obserwuje się: przewlekłe zmęczenie, osłabienie, drażliwość, zaburzenia pamięci, bledność powłok skórnych. Może pojawić się również podwyższona temperatura, częstsze występowanie infekcji oraz dolegliwości ze strony układu pokarmowego [brak

apetytu, nudności, zaburzenia trawienia]. U kobiet deficyt witaminy B<sub>12</sub> skutkuje zaburzeniami miesiączkowania [15, 32]. Długotrwały niedobór tego składnika, jeżeli nie zostanie odpowiednio wcześnie wykryty i skorygowany, może doprowadzić do nieodwracalnych zmian w systemie nerwowym. Niedostateczna podaż kobalaminy może być przyczyną hiperhomocysteinemii i związanych z nią schorzeń układu sercowo-naczyniowego, m.in. miażdżycy i udarów, choroby Alzheimera, cukrzycy typu 2, depresji oraz nowotworów [8, 32].

### Podsumowanie

Prawidłowe zbilansowanie diety wegańskiej jest możliwe na każdym z etapów życia człowieka, lecz nie jest to zadanie proste. Najczęściej niedobory dotyczą żelaza, wapnia i witaminy B<sub>12</sub>. W stosowanych dietach roślinnych udział żelaza jest niewielki, a wchłanianie utrudnione, dlatego należy zdecydowanie zwrócić uwagę na biodostępność tego pierwiastka, chociażby łącząc posiłki bogate w żelazo z żywnością zawierającą witaminę C. Weganom równie trudno jest dostarczyć odpowiednią podaż wapnia, najlepszym jego źródłem będą napoje fortyfikowane oraz zielone warzywa, takie jak: brokuł czy jarmuż. Wśród witamin, na które należy zwrócić uwagę w diecie roślinnej, najbardziej deficytowa jest kobalamina. Musi ona być suplementowana, gdyż nie występuje w produktach roślinnych. Stosując dietę wegańską w nieodpowiedni sposób można doprowadzić do niedoborów pokarmowych.

Każdy model żywienia, nie tylko roślinny, wymaga odpowiedniego zbilansowania. Właściwe zaplanowanie diety w znaczącym stopniu przyczynia się nie tylko do uniknięcia niedoborów, ale także do czerpania korzyści zdrowotnych.

Adres do korespondencji  
*Address for correspondence:*  
amatuszm@poczta.fm

### Piśmiennictwo

1. Academy of Nutrition and Dietetics: Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics 2016, nr 116[12], s. 1970-1980.
2. Appleby P., Roddam A., Allen N., Key T.: Comparative fracture risk in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. European Journal of Clinical Nutrition 2007, nr 61, s. 1400-1406.
3. Aune D., Chan D., Vieira A., Navarro Rosenblatt D., Vieira R., Greenwood D., Kampman E., Norat T.: Red and processed meat intake and risk of colorectal adenomas: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. Cancer Causes Control 2013, nr 24[4], s. 611-627.
4. Azadbakht L., Atabak S., Esmailzadeh A.: Soy Protein Intake, Cardiorenal Indices and C-Reactive Protein in Type 2 Diabetes With Nephropathy. Diabetes Care 2008, nr 31[4], s. 648-654.
5. Baroni L.: Effect of Klamath algae product [„AFA-B12”] on blood levels of vitamin B12 and homocysteine in vegan subjects: a pilot study. International Journal for Vitamin and Nutrition Research 2009, nr 79, s. 117-123.
6. Bernard N., Cohen J., Jenkins D., Turner-McGrievy G., Gloede L., Green A., Ferdowsian H.: A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial. The American Journal of Clinical Nutrition 2009, nr 89[5] s. 1588-1596.
7. Butler T., Fraser G., Beeson W., Knutson S., Herring R., Chan J., Sabaté J., Montgomery S., Haddad E., Preston-Martin S., Bennett H., Jaceldo-Siegl K.: Cohort Profile: The Adventist Health Study-2 [AHS-2]. International

- Journal of Epidemiology 2008, nr 37, s. 260-265.
8. Ciborowska H., Rudnicka A.: *Dietetyka, żywienie zdrowego i chorego człowieka*. PZWL, Warszawa 2018.
  9. Clarys P., Deliens T., Huybrechts I. i wsp. Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients* 2014, nr 6, s. 1318-1332.
  10. Clinton C., O'Brien S., Law J., Renier C., Wendt M.: Whole-Foods, Plant-Based Diet Alleviates the Symptoms of Osteoarthritis. *Hindawi Publishing Corporation* 2015, s. 1-9.
  11. Davey G., Spencer E., Appleby P., Allen N., Knox K., Key T.: EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33883 meat-eaters and 31546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutrition*, 2002, nr 6[3], s. 259-268.
  12. Dinu M., Abbate R., Gensini G., Casini A., Sofi F.: Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2017, nr 57[17], s. 3640-3649.
  13. Elmadfa I., Singer I.: Vitamin B-12 and homocysteine status among vegetarians: a global perspective. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2009, nr 89, s. 1693-1698.
  14. Frączek B. [red.], Krzywański J. [red.], Kryztofiak H. [red.]: *Dietetyka sportowa*. PZWL, Warszawa 2019.
  15. Gajewska D. [red.], Kibil I.: *Wege dieta roślinna w praktyce*. PZWL, Warszawa 2018.
  16. Gilling A., Crowe F., Lloyd-Wright Z., Sanders T., Appleby P., Allen N., Key T.: Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians, and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *European Journal of Clinical Nutrition* 2010, nr 64, s. 933-939.
  17. Horvath A., Szajewska H.: *Żywnienie i leczenie żywieniowe dzieci i młodzieży*. Medycyna Praktyczna, Kraków 2017.
  18. Lee Y., Kim S., Lee I., Kim J., Park K., Jeong J., Jeon J., Shin J., Lee D.: Effect of a Brown Rice Based Vegan Diet and Conventional Diabetic Diet on Glycemic Control of Patients With Type 2 Diabetes: A 12-Week Randomized Clinical Trial. *Plos One* 2016, nr 11[6], s. 1-14.
  19. Li F., An S., Hou L., Chen P., Lei C., Tan W.: Red and processed meat intake and risk of bladder cancer: a meta-analysis. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine* 2014, nr 7[8], s. 2100-2110.
  20. Mackinn M., Kong T., Weier A., Worley S., Tang A., Alkhoury N., Golubic M.: Plant-Based No Added Fat or American Heart Association Diets, Impact on Cardiovascular Risk in Obese Hypercholesterolemic Children and Their Parents. *The Journal of Pediatrics* 2015, nr 166[4], s. 953-959.
  21. Mądry E., Lisowska A., Grebowiec P., Walkowiak J.: The impact of vegan diet on B-12 status in healthy omnivores: five-year prospective study. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria* 2012, nr 11, s. 209-213.
  22. Mishra S., Xu J., Agarwal U., Gonzales J., Levin S., Barnard N.: A multicenter randomized controlled trial of a plant-based nutrition program to reduce body weight and cardiovascular risk in the corporate setting: the GEICO study. *European Journal of Clinical Nutrition* 2013, nr 67[7] s. 718-724.
  23. Murray R., Granner D., Rodwell V.: *Biochemia Harpera ilustrowana*. PZWL, Warszawa 2017.
  24. Myszkowska-Ryciak J., Hornberger R., Harton A., Gajewska D.: Ocena spożycia wybranych składników pokarmowych u osób stosujących dietę wegańską. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 2015, nr 96[4], s. 769-772.
  25. Pawlak R., Lester S., Babatunde T.: The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *European Journal of Clinical Nutrition* 2014, nr 68[5], s. 541-548.
  26. Peacock M.: Calcium metabolism in health and disease. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 2010, nr 5 [suppl 1], s. 23-30
  27. Stawarczyk M.: *Kwas szczawiowy*. *Aptekarz Polski* 2017, nr 127[105e], s. 11-16.
  28. Tai Le L., Sabate J.: Beyond Meatless, the Health Effects of Vegan Diets: Findings from the Adventist Cohorts. *Nutrients* 2014, nr 6, s. 2131-2147.
  29. Tataro T., Snakowska P.: Rola diety w reumatoidalnym zapaleniu stawów – przegląd systematyczny badań. *Medycyna Rodzinna* 2015, nr 2[18], s. 70-78.
  30. Wang F., Zheng J., Yang B., Jiang J., Fu Y., Li D.: Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of the American Heart Association* 2015, nr 4[10], s. 1-14.
  31. WHO, FAO. *Calcium [w.]: Vitamin and mineral requirements in human nutrition*. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Rome 2004, s.59-93
  32. Włodarek D., Głowska D., Lange E., Kozłowska L.: *Dietetoterapia*. PZWL, Warszawa 2015.
  33. Zhu B., Sun Y., Qi L., Zhong R., Miao X.: Dietary legume consumption reduces risk of colorectal cancer: evidence from a meta-analysis of cohort studies. *Scientific Reports* 2015, nr 5, s. 1-7.
  34. <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism> [data pobrania 25.05.2020]