https://medpr.imp.lodz.pl
https://doi.org/10.13075/mp.5893.01627
PRACA PRZEGLĄDOWA

WYBRANE SKŁADNIKI ODŻYWCZE WSPIERAJĄCE ZDROWIE PSYCHICZNE PRACOWNIKÓW NARAŻONYCH NA DUŻE OBCIĄŻENIE PSYCHICZNE – PRZEGLĄD LITERATURY

SELECTED NUTRIENTS SUPPORTING MENTAL HEALTH IN EMPLOYEES EXPOSED TO HIGH MENTAL STRESS – A LITERATURE REVIEW

Joanna Orysiak, Patrycja Łach, Sylwia Sumińska, Joanna Mazur-Różycka

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy / Central Institute for Labour Protection – National Research Institute, Warsaw, Poland
Zakład Ergonomii / Department of Ergonomics

Informacje kluczowe

- Zdrowa, pełnowartościowa dieta jest ważna dla utrzymania zdrowia psychicznego.
- Nadmiar miedzi i/lub żelaza w diecie może negatywnie wpływać na zdrowie psychiczne.
- Niedobory, np. białka, selenu lub żelaza, mogą wpływać na funkcjonowanie układu nerwowego.

Highlights

- A healthy, complete diet is important for maintaining mental health.
- An excess of copper and/or iron can have a negative impact on mental health.
- Deficiencies of, e.g., proteins, selenium, or iron can impair nervous system function.

Streszczenie

Zdrowa i urozmaicona dieta jest ważnym czynnikiem wspierającym utrzymanie zdrowia psychicznego. Wiele składników odżywczych, w tym witamin i składników mineralnych, jest niezbędnych do prawidłowej pracy mózgu, a ich brak może przyczyniać się do pogorszenia funkcji psychicznych. W przypadku pracowników narażonych na nadmierne obciążenie psychiczne podczas wykonywania czynności zawodowych zbilansowana dieta jest szczególnie ważna w kontekście zachowania sprawności poznawczej, zwiększenia odporności na stres i utrzymania dobrej ogólnej sprawności psychofizycznej. Celem przeglądu było znalezienie prac poświęconych badaniom wpływu żywienia na kondycję psychiczną. Przegląd obejmował publikacje z lat 2012–2025. W wyniku analizy piśmiennictwa wyszczególniono wybrane składniki odżywcze, które odgrywają istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu układu nerwowego. Omówiono funkcję, jaką pełni każdy z nich w organizmie, i konsekwencje ich niedoborów. Med Pr Work Health Saf. 2025;76(6):487–497

Słowa kluczowe: depresja, zdrowie psychiczne, żywienie, składniki odżywcze, choroby psychiczne, służby mundurowe

Abstract

Eating a healthy and varied diet is an important factor in supporting the maintenance of mental health. Many nutrients, including vitamins and minerals, are essential for proper brain function and a lack of them can contribute to impaired mental function. For workers who are exposed to excessive mental stress during work activities a balanced diet is particularly important to maintain cognitive performance, increase resistance to stress and maintain good overall psychophysical performance. A review was conducted to find scientific papers dedicated to studying the impact of nutrition on mental fitness. The review included papers published 2012–2025. As a result of the literature analysis, selected nutrients that play an important role in the proper functioning of the nervous system were listed. The role each component plays in the body and the consequences of deficiencies were discussed. Med Pr Work Health Saf. 2025;76(6):487–497

Key words: depression, mental health, nutrition, nutrients, mental illness, uniformed services

Finansowanie / Funding: praca sfinansowana w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (nr projektu 4.ZS.05 pt. „Popularyzowanie wiedzy na temat zachowań prozdrowotnych obejmujących sposoby radzenia sobie z obciążeniem psychicznym i fizycznym, wynikającym z charakteru wykonywanej pracy wśród osób wykonujących prace o szczególnym charakterze oraz studentów uczących się w systemie skoszarowanym", kierownik projektu: dr Joanna Mazur-Różycka) w ramach VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy" (koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy).

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Joanna Mazur-Różycka, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ergonomii, ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa, e-mail: jomaz@ciop.pl
Nadesłano: 24 lutego 2025, zatwierdzono: 14 września 2025

WSTĘP

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia kilkaset milionów osób na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne, z których najbardziej rozpowszechniona jest depresja. Wykonywanie niektórych zawodów wiąże się z wyjątkowo wysokim narażeniem na stres, co zwiększa ryzyko wypalenia zawodowego i depresji. Przedstawiciele służb mundurowych (m.in. policji, straży pożarnej, służby więziennej i wojska) są grupami zawodowymi szczególnie narażonymi na nadmierny stres związany z pracą.

Wykazano, że ryzyko depresji istotnie zmniejsza się pod wpływem urozmaiconej diety [1]. Sposób odżywiania się i zwyczaje żywieniowe mają znaczenie w wystąpieniu i przebiegu wielu zaburzeń psychicznych, które bezpośrednio wpływają na jakość życia i codzienne funkcjonowanie. Działanie ochronne przypisuje się diecie bogatej w owoce, warzywa, orzechy, ryby i produkty pełnoziarniste [2,3]. Warto jednak podkreślić, że zgodnie z zaleceniami powinno spożywać się więcej warzyw niż owoców [4]. Wymienione produkty zawierają witaminy, składniki mineralne, tryptofan, błonnik pokarmowy, antyoksydanty i zdrowe kwasy tłuszczowe, które zarówno poprzez wpływ na mikrobiom jelitowy, oś podwzgórze-przysadka-nadnercza, metabolizm tryptofanu, neurotroficzny czynnik pochodzenia mózgowego i neurogenezę, jak również redukcję stresu oksydacyjnego i zapalenia oraz dostarczenie składników odżywczych niezbędnych do funkcjonowania mózgu mogą korzystnie wpływać na zdrowie psychiczne [5,6]. Z kolei spożywanie dużych ilości cukrów prostych, produktów wysokoprzetworzonych, czerwonego mięsa i przetworów mięsnych może sprzyjać rozwojowi zaburzeń depresyjnych [3,7,8]. Wzrost spożycia cukru do 100 g/dobę zwiększa ryzyko depresji o 28% [9]. Ponadto picie herbaty i kawy jest odwrotnie proporcjonalne do ryzyka wystąpienia depresji, natomiast słodkie napoje (*sugar-sweetened beverages* – SBB) mogą je zwiększać [10–14].

W badaniach przedstawicieli służb mundurowych zaobserwowano, że spożywają oni za mało niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, niektórych witamin i składników mineralnych (m.in. witaminy D, magnezu i cynku), owoców oraz warzyw, a za dużo tłuszczu i żywności wysokoprzetworzonej [15–17]. Zaobserwowano związek między dietą a depresją u żołnierzy [18]. W badaniu >7 tys. amerykańskich żołnierzy wykazano istotne różnice w ilości spożywanych ryb, zielonych warzyw, owoców, chudego mięsa, produktów pełnoziarnistych, nabiału i SBB między żołnierzami z objawami depresji a tymi, którzy ich nie wykazywali. Ryzyko depresji było wyższe, odpowiednio, o 35% i 37% u żołnierzy rzadko spożywających owoce lub warzywa w porównaniu z tymi jedzącymi je codziennie. Odwrotną zależność odnotowano w przypadku SBB – ryzyko depresji było niższe u żołnierzy rzadko pijących takie napoje [18].

Biorąc pod uwagę związek między dietą a objawami depresji w służbach mundurowych oraz to, że problemy psychiczne są jedną z najczęstszych przyczyn niezdolności do służby, istotne jest znalezienie nowych sposobów zapobiegania zaburzeniom psychicznym i leczenia ich [18]. Jednym z nich może być wykorzystanie ukierunkowanego żywienia lub suplementacji jako części zintegrowanego podejścia terapeutycznego [18–20].

Celem niniejszej pracy był przegląd piśmiennictwa dotyczącego związku między żywieniem a zdrowiem psychicznym. Treści zawarte w przeglądzie wybranych składników odżywczych niezbędnych do budowania zdrowia psychicznego mogą pomóc pracownikom narażonym na duże obciążenie psychiczne w wyborach żywieniowych.

METODY PRZEGLĄDU

W pracy zastosowano metodę przeglądu internetowych baz danych PubMed i Google Scholar przy użyciu następujących słów kluczowych w jęz. polskim i angielskim i ich kombinacji: „składniki odżywcze", „zdrowie psychiczne", „żywienie", „choroby psychiczne", „depresja", „dieta", „sposób odżywiania", „witamina D", „nienasycone kwasy tłuszczowe", „witamina B_6", „witamina B_{12}", „foliany", „kwas foliowy", „cynk", „magnez", „miedź", „selen", „cholina", „mikroelementy", „makroelementy", „służba więzienna", „straż pożarna", „policja", „wojsko" i „służby mundurowe".

W pracy uwzględniano artykuły oryginalne i przeglądowe oraz książki napisane w jęz. polskim i angielskim opublikowane w latach 2012–2025. Łącznie wykorzystano 66 pozycji piśmiennictwa spójnych z analizowanym tematem i wyznaczonym celem pracy.

WYNIKI PRZEGLĄDU

Do sprawnego funkcjonowania mózgu i całego układu nerwowego niezbędne jest dostarczenie energii oraz odpowiednich składników odżywczych [6,21]. Nieprawi-

dłowe nawyki żywieniowe mogą prowadzić do zaburzeń w funkcjonowaniu układu nerwowego, chorób neurodegeneracyjnych i zaburzeń funkcji poznawczych [22]. Ilość spożywanych pokarmów i jakość diety wpływają na syntezę neuroprzekaźników (m.in. serotoniny) odpowiedzialnych za utrzymanie dobrego samopoczucia. Serotonina jest naturalnym antydepresantem – jej podwyższone stężenie może łagodzić stany pobudliwości i obniżać poziom agresji, natomiast jej niedobór może potęgować stany depresyjne [23].

Dotychczasowe badania wykazały zależność między dietą a ryzykiem rozwoju zaburzeń psychicznych [21,24]. Instytut Żywności i Żywienia przedstawił zasady, których wprowadzenie sprzyja zdrowemu, długiemu życiu oraz zachowaniu sprawności intelektualnej i fizycznej przez wiele lat u osób zdrowych, w postaci piramidy zdrowego żywienia i aktywności fizycznej dla osób dorosłych [4]. Zasady te obejmują:

- regularne spożywanie posiłków (4–5 posiłków co 3–4 godz.),
- spożywanie warzyw i owoców jak najczęściej i w jak największej ilości (przynajmniej połowa dziennego spożycia),
- spożywanie głównie pełnoziarnistych produktów zbożowych,
- picie ≥2 dużych szklanek mleka (lub innych produktów nabiałowych) każdego dnia,
- ograniczenie spożycia mięsa (przede wszystkim czerwonego i przetworzonych produktów mięsnych), a jedzenie ryb, nasion roślin strączkowych i jaj,
- zastępowanie tłuszczów zwierzęcych olejami roślinnymi,
- unikanie spożywania cukru, słodyczy i soli oraz alkoholu,
- picie odpowiedniej do zapotrzebowania ilości płynów.

W sposobie żywienia ludzi z zaburzeniami psychicznymi zaobserwowano wiele błędów żywieniowych. Ich dietę w porównaniu z dietą osób bez zdiagnozowanych zaburzeń psychicznych cechuje [21,25–27]:

- nieregularność spożywania posiłków w ciągu dnia,
- przejadanie się,
- pomijanie głównych posiłków, szczególnie pierwszych śniadań,
- małe urozmaicenie posiłków,
- brak warzyw w każdym posiłku,
- unikanie spożywania owoców,
- jedzenie słodkich i słonych przekąsek między posiłkami,
- nadmierna podaż nasyconych kwasów tłuszczowych,
- zbyt niska podaż kwasów tłuszczowych wielonienasyconych, węglowodanów ogółem, błonnika pokarmowego oraz witamin (D, A, C i z grupy B), a także składników mineralnych (wapnia, magnezu, żelaza i cynku).

W dalszej części artykułu przedstawiono wybrane składniki odżywcze, które mogą wpływać na stan psychiczny lub zaburzenia psychiczne.

Wybrane składniki odżywcze wspierające funkcjonowanie układu nerwowego

Nienasycone kwasy tłuszczowe

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe m.in. stanowią składnik budulcowy błon biologicznych, są prekursorami dla eikozanoidów, a także przekaźnikami w przenoszeniu sygnałów z powierzchni do wnętrza komórki. Do niezbędnych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych należą kwas α-linolenowy (*alpha-linolenic acid* – ALA) z rodziny omega-3 oraz kwas linolowy (*linoleic acid* – LA) z rodziny omega-6. Kwas α-linolenowy występuje głównie w olejach roślinnych, nasionach, orzechach włoskich i zielonych częściach roślin jadalnych, a LA – w olejach roślinnych, nasionach, ziarnach i orzechach. W wyniku przemian enzymatycznych w wątrobie z ALA powstają kwasy: eikozapentaenowy (*eicosapentaenoic acid* – EPA), dokozapentaenowy (*docosapentaenoic acid* – DPA) i dokozaheksaenowy (*docosahexaenoic acid* – DHA), a z LA – kwas arachidonowy (*arachidonic acid* – ARA) [28].

Niedobory kwasów tłuszczowych omega-3 w diecie są związane ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia różnych zaburzeń psychicznych, takich jak depresja, choroba afektywna dwubiegunowa, schizofrenia, otępienie, zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi i autyzm. W szczególności EPA i DHA wpływają na utrzymanie zdrowia psychicznego, a ich deficyty powiązano z patofizjologią zaburzeń psychicznych [29].

Zaobserwowano, że częstość depresji była niższa u osób spożywających umiarkowane ilości tłustych ryb (20–30 g/dobę) lub kwasów tłuszczowych omega-3 (0,5–1 g/dobę) [30]. Z kolei w przeprowadzonym w latach 2013–2021 badaniu Korea National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) w grupie 31 632 dorosłych wykazano, że najwyższe spożycie ryb (≥4 porcje/tydzień) wiązało się z niższym (o 26%) prawdopodobieństwem wystąpienia depresji w porównaniu z ich ograniczonym spożyciem (<1 porcja/tydzień) [31]. Liao i wsp. [32] wykazali w metaanalizie ogólnie korzystny wpływ wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 na objawy depresji. W porównaniu z placebo dla preparatów z „czystym" EPA (100% EPA) i preparatów

z EPA jako głównym składnikiem (≥60% EPA) wykazano korzyści kliniczne przy dawce EPA ≤1 g/dobę, natomiast dla preparatów z DHA (100% DHA lub będącym głównym składnikiem) nie zauważono takich działań. Autorzy podkreślają, że aktualne badania sugerują, że wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3 z EPA ≥60% w dawce ≤1 g/dobę mogłyby wywierać korzystny wpływ na depresję, jednak konieczne są dalsze analizy [32].

Tryptofan

Tryptofan należy do aminokwasów egzogennych, czyli takich, które nie są produkowane w organizmie i należy je dostarczać z pożywieniem. Wykorzystywany jest do syntezy neuroprzekaźnika – serotoniny. Należy podkreślić, że do jej syntezy niezbędne są również witaminy B_6 i C oraz magnez [23,25,33].

Tryptofan znajduje się w produktach pochodzenia zarówno roślinnego (w nasionach, pestkach i produktach zbożowych), jak i zwierzęcego (w mięsie, rybach, serach i jajach) [23,33].

Stresujący tryb życia oraz nieprawidłowa dieta mogą prowadzić do niedoborów tryptofanu, co może sprzyjać zaburzeniom nastroju i depresji [23]. U pacjentów z ciężkimi zaburzeniami depresyjnymi zaobserwowano obniżone stężenie tryptofanu w surowicy w porównaniu z pacjentami z grupy kontrolnej [34]. Spożywanie większej ilości tryptofanu w diecie (10 mg/kg mc./dobę) przez 4 dni skutkowało zmniejszeniem objawów depresyjnych i lęku w porównaniu z jego spożywaniem w ilości 5 mg/kg mc./dobę [35].

Witaminy

Witamina D

Witamina D odgrywa ważną rolę w układzie nerwowym poprzez działanie neuromodulacyjne, neuroprotekcyjne i neuroplastyczne. Kalcytriol to najaktywniejsza biologicznie forma witaminy D. Witamina ta bierze udział w syntezie serotoniny [36], a utrzymanie jej prawidłowego stężenia może zapobiegać depresji [21].

Głównym źródłem witaminy D jest endogenna synteza w skórze pod wpływem promieniowania UVB, która zapewnia jej 80–90%. Dieta dostarcza tylko 10–20%. Witaminę D w produktach spożywczych można znaleźć przede wszystkim w tłustych rybach, olejach rybich i jajach. U ok. 90% osób z populacji polskiej stwierdzono niedobory tej witaminy [37]. Z tego względu zalecana jest jej suplementacja, ale pod kontrolą lekarza i po określeniu jej stężenia w organizmie [37].

Niekorzystny dla zdrowia jest także nadmiar witaminy D. Jej stężenie >50–100 ng/ml uznawane jest za zbyt wysokie, a >100 ng/ml – za toksyczne [28,38]. Toksyczne stężenia witaminy D mogą powodować hiperkalciurię i hiperkalcemię [28]. Warto podkreślić, że zbyt długie przebywanie na słońcu nie spowoduje nadmiernego stężenia witaminy D w organizmie, ponieważ nadmiar syntetyzowanej witaminy jest rozkładany do nieaktywnych metabolitów. Mutacja genów odpowiedzialnych za metabolizm witaminy D może natomiast skutkować ryzykiem jej zbyt wysokiego stężenia [28].

Zaobserwowano, że ryzyko depresji jest większe u osób z niedoborem witaminy D [21,39,40]. Z kolei jej uzupełnianie w dawce ≥2000 IU/dobę wydaje się łagodzić symptomy depresji [41]. Suplementacja przynosi największe efekty w redukcji nasilenia objawów depresyjnych u osób z największymi niedoborami tej witaminy [21,25,42]. Zagadnienie to wymaga jednak dalszych badań.

Witamina B_{12}

Witamina B_{12} (kobalamina) bierze udział w tworzeniu elementów morfotycznych krwi i osłonek mielinowych, syntezie serotoniny oraz w metabolizmie białek, tłuszczów oraz węglowodanów.

Witamina B_{12} występuje w produktach pochodzenia zwierzęcego, np. w mięsie, jajach, nabiale, a także w rybach [28]. Jest trudno przyswajalna z pożywienia, dlatego organizm wykorzystuje białka – haptokorynę, czynnik wewnętrzny oraz transkobalaminę II – w celu dostarczenia jej do komórek. Dostępność B_{12} z różnych pokarmów wynosi 20–90%, a zdrowe osoby dorosłe przeważnie wchłaniają ok. 50% tej witaminy z diety. Ryzyko jej niedoborów występuje u wegan (niejedzących mięsa, ryb, jaj i nabiału) oraz osób cierpiących na schorzenia żołądka i jelit (z powodu przyjmowanych leków i dysfunkcji organów biorących udział we wchłanianiu tej witaminy) [28]. Niedobory B_{12} mogą także wynikać z długotrwałego przyjmowania leków – inhibitorów pompy protonowej, antagonistów receptora histaminowego i metforminy [28].

Niedobór witaminy B_{12} sprzyja rozwojowi zaburzeń afektywnych lub lękowych, psychozy, otępienia i osłabieniu funkcji poznawczych, a także wahaniom nastroju [43,44]. Ponadto jej stężenie w organizmie może być związane z depresją, jednak wyniki badań nie są jednoznaczne [21]. Zaobserwowano, że u dorosłych (≥50 r.ż.) z niedoborem lub niskim stężeniem witaminy B_{12} prawdopodobieństwo wystąpienia objawów depresyjnych w ciągu 4 lat było o 51% większe [45]. W innym badaniu stwierdzono jednak, że wysokie stężenie tej witaminy wiązało się z większym ryzykiem depresji [46]. W związku z rozbież-

nościami w wynikach związek między witaminą B_{12} a depresją powinien zostać zweryfikowany [46].

Witamina B_6

Witamina B_6 (pirydoksyna) bierze udział w przemianach białek (jest kofaktorem wpływającym na tempo syntezy neuroprzekaźników, np. dopaminy, noradrenaliny, serotoniny i metioniny), tłuszczów, węglowodanów i witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Ponadto zależy od niej także prawidłowe funkcjonowanie układów krwiotwórczego, nerwowego i odpornościowego [28].

W pożywieniu witamina B_6 znajduje się m.in. w mięsie, podrobach, rybach, roślinach strączkowych, orzechach i nasionach [28]. Jej niedobór może sprzyjać wystąpieniu objawów lęku lub stresu oraz depresji [44]. Ponadto wykazano, że witaminy B_6, B_9 i B_{12} działają ochronnie na hipercysteinemię (stan podwyższonego stężenia homocysteiny w osoczu krwi) związaną ze zwiększonym ryzykiem zaburzeń nastroju [44].

Kafeshani i wsp. [47] zaobserwowali, że średnie spożycie witaminy B_6 było istotnie niższe u osób z zaburzeniami lękowymi i z depresją niż u zdrowych. Ponadto niższe spożycie witaminy B_6 w całej populacji i wśród kobiet było związane z większym prawdopodobieństwem wystąpienia depresji lub zaburzeń lękowych [47]. W innym badaniu z udziałem dorosłych wykazano odwrotną zależność między spożyciem witaminy B_6 a występowaniem stresu [44]. Ponadto niskie stężenie 5-fosforanu pirydoksalu (aktywnej formy witaminy B_6) wiązało się z silniejszymi objawami depresyjnymi u dorosłych [48].

Foliany/kwas foliowy – witamina B_9

Foliany to grupa związków heterocyklicznych, z których aktywną biologicznie formą w organizmie jest metylotetrahydrofolian. Kwas foliowy (pteroilomonoglutaminowy), inaczej zwany witaminą B_9, jest otrzymywany syntetycznie i stosowany w preparatach farmaceutycznych. Naturalnie kwas foliowy występuje w postaci folianów [49,50]. Biorą one udział w syntezie związków purynowych, pirymidynowych, metylacji kwasów nukleinowych i w przemianie homocysteiny w metioninę (przez co regulują stężenie homocysteiny we krwi). Są one zaangażowane w rozwój i funkcjonowanie układu krwiotwórczego, nerwowego oraz zapobiegają rozwojowi wad wrodzonych cewy nerwowej oraz zmniejszają ryzyko niektórych nowotworów [28,49].

Foliany w żywności w największej ilości występują w ciemnozielonych warzywach liściastych (w szpinaku, jarmużu i sałacie) i kapustnych (w kapuście, brokułach i kalafiorze) oraz w nasionach roślin strączkowych, a także w produktach zwierzęcych (m.in. w wątrobie, jajach i serach dojrzewających) [28]. Należy podkreślić, że foliany są bardzo wrażliwe na działanie wielu czynników, takich jak wysoka temperatura, promienie słoneczne, tlen i pH środowiska [28,49], z czego wynika, że ich straty w żywności mogą sięgać 50–80% [29]. W organizmie człowieka foliany powstają w śladowej ilości przy udziale mikroflory jelitowej [49].

Niedobór kwasu foliowego/folianów powiązano z różnymi zaburzeniami neurologicznymi. Może on ograniczać skuteczność farmakoterapii, wpływać na zmniejszenie syntezy neuroprzekaźników (serotoniny, dopaminy i noradrenaliny) oraz sprzyjać wzrostowi stężenia toksycznej homocysteiny (hiperhomocysteinemia może być związana ze zwiększonym ryzykiem zaburzeń nastroju) [21,44,50]. U osób z depresją stwierdzono niedobory kwasu foliowego/folianów [21,46]. Wiążą się one także z większym ryzykiem depresji, z jej cięższymi objawami i dłuższymi epizodami oraz ze zwiększonym ryzykiem jej nawrotu, a także ze słabą reakcją na leki przeciwdepresyjne [51,52]. Z kolei suplementacja kwasu foliowego może łagodzić objawy depresji, jednak dostępne wyniki badań klinicznych są niewystarczające do opracowania wytycznych i stosowania ich w praktyce [51,52].

Cholina

Cholina, inaczej zwana witaminą B_4, w organizmie człowieka jest syntetyzowana z seryny przy udziale kwasu foliowego, witaminy B_6 i metioniny [28]. Czasami jej synteza jest niewystarczająca, dlatego witamina B_4 powinna być dostarczana ze składnikami normalnej diety. Zwiększone zapotrzebowanie na cholinę zaobserwowano u osób w stanie rozdrażnienia i wzmożonego napięcia nerwowego oraz u nadużywających alkoholu [28]. Cholina jest źródłem grup metylowych (wykorzystywanych w różnych etapach metabolizmu) i bierze udział w biosyntezie wielu związków, w tym fosfatydylocholiny, sfingomieliny i neuroprzekaźnika acetylocholiny, oraz w modulowaniu ekspresji genów, transporcie i metabolizmie lipidów. Jest ona także ważna dla prawidłowego rozwoju płodu, gdyż modyfikuje strukturę mózgu i rdzenia kręgowego [28].

Niedobory choliny (niedostateczne spożycie w diecie) mogą powodować stany lękowe, bóle głowy i dolegliwości sercowe oraz upośledzać funkcjonowanie wątroby, nerek i mózgu [28]. W produktach spożywczych cholina występuje m.in. w żółtku jaja kurzego, podrobach (w mózgu, wątrobie, sercach i nerkach), mięsie, drożdżach, nasionach roślin strączkowych, rybach i orzechach [28].

W przekrojowym badaniu NHANES przeprowadzonym w latach 2011–2018 wśród dorosłych Amerykanów zaobserwowano, że spożycie choliny w diecie jest odwrotnie proporcjonalne do ryzyka objawów depresyjnych [53]. Zauważono, że ryzyko to gwałtownie maleje wraz ze wzrostem spożycia choliny w diecie, a spadek osiąga *plateau*, gdy jej spożycie przekracza ok. 230 mg/dobę. Potrzebne są dalsze badania, aby potwierdzić te obserwacje [27].

Składniki mineralne

Magnez

Magnez jest kationem wewnątrzkomórkowym aktywującym ok. 300 enzymów. Ze względu na udział w przewodnictwie nerwowym i nerwowo-mięśniowym (skurcz mięśni) jest ważny dla układu nerwowego, wykazuje m.in. działanie ochronne przed nadmierną stymulacją prowadzącą do śmierci komórek nerwowych [21]. Bierze także udział w syntezie serotoniny (wraz z witaminami C i B_6) oraz wykazuje modulujący wpływ na aktywność układów neuroprzekaźniczych i zdolność do normalizacji snu [23,33].

U osób z niedoborami magnezu zaobserwowano drżenie mięśniowe, zaburzenia nastroju, epizody lęku, drażliwość i wrogość oraz nadmierną reakcję na stres i większe ryzyko schorzeń z nim związanych (wystąpienie nadciśnienia tętniczego i chorób serca) [25,28].

Dobrymi źródłami magnezu w diecie są produkty zbożowe, nasiona roślin strączkowych, orzechy, kakao, gorzka czekolada, sery podpuszczkowe, ryby, banany i niektóre warzywa. Warto podkreślić, że magnez jest lepiej wchłaniany z produktów spożywczych niż z preparatów farmaceutycznych. Jego wchłanianie może być jednak utrudnione przy jednoczesnej obecności w diecie kwasu fitynowego i fosforanów [28].

Ponadto sugeruje się, że magnez wpływa na powstawanie i progresję depresji [11,21], a jego suplementacja wiąże się z osłabieniem nasilenia jej objawów [54]. Umiarkowane spożycie magnezu w diecie (320 mg/dobę) może być odwrotnie proporcjonalne do ryzyka depresji [55]. W metaanalizie zaobserwowano niższe stężenie magnezu w surowicy u osób z depresją w porównaniu z grupą kontrolną (osoby zdrowe) [56]. Ponadto niższe stężenie magnezu w surowicy było związane z większym nasileniem objawów depresyjnych [54]. Mimo pewnych dowodów potwierdzających związek niskiego stężenia magnezu z depresją potrzebne są jednak dalsze badania w celu ustalenia roli niskiego stężenia magnezu w depresji, roli jego suplementacji w łagodzeniu objawów depresyjnych oraz zalecanej dziennej dawki jego spożycia [21,54,56].

Selen

Selen odgrywa ważną rolę w mechanizmach antyoksydacyjnych w mózgu i w układzie nerwowym (poprzez udział w prawidłowym funkcjonowaniu selenoprotein) [5,21,28]. Sugeruje się, że selen poprzez wpływ na zapobieganie stanom zapalnym (działa ochronnie przed skutkami stresu oksydacyjnego) może zmniejszać ryzyko depresji [21,28,57,58].

W żywności selen można znaleźć m.in. w orzechach brazylijskich, podrobach, rybach, skorupiakach, żółtku, suchych nasionach roślin strączkowych i produktach zbożowych [28].

W badaniu z udziałem brazylijskich rolników zaobserwowano, że osoby o najwyższym spożyciu selenu (>95,26 μg) cechowały się o 54% mniejszym ryzykiem depresji niż ludzie o najniższym spożyciu tego mikroskładnika (≤66,66 μg) [58]. W innym badaniu osoby spożywające selen w ilości mniejszej od zalecanego dziennego spożycia (*recommended dietary allowances* – RDA) charakteryzowały się znacznie większym ryzykiem depresji w porównaniu z osobami spełniającymi zalecenia [55]. Ponadto zaobserwowano, że suplementacja selenem znacząco zmniejszała nasilenie objawów [59]. Z drugiej strony nie stwierdzono istotnych różnic w stężeniu tego mikroskładnika w surowicy pacjentów z depresją i osób zdrowych [59]. Nie ma wystarczających dowodów na poparcie korzystnego działania selenu w depresji. Aby lepiej zrozumieć rolę tego składnika odżywczego w depresji, potrzebne są dalsze badania [59,60].

Cynk

Cynk w organizmie człowieka jest zaangażowany m.in. w ekspresję genów, syntezę białek i kwasów nukleinowych, stabilizację błon komórkowych oraz przemianę białek, tłuszczów i węglowodanów [28,61]. Najwyższe stężenie cynku w porównaniu z innymi narządami obserwuje się w mózgu [21]. Cynk bierze udział w takich procesach, jak wzrost neuronów, przewodzenie sygnału, zapamiętywanie i uczenie się [28]. Z tego powodu przy jego niedoborach obserwuje się różne objawy neurologiczne i psychopatologiczne (np. obniżenie nastroju, drażliwość, zaburzenia poznawcze) [28,61].

Do źródeł pokarmowych cynku zalicza się m.in. mięso, podroby, sery podpuszczkowe, jaja, produkty zbożowe i nasiona roślin strączkowych [28].

U osób z objawami depresji zaobserwowano niższe stężenie cynku we krwi [61,62]. W metaanalizach wykazano odwrotną zależność między jego spożyciem w diecie

a ryzykiem depresji [55] – najwyższe spożycie cynku wiązało się ze zmniejszeniem ryzyka depresji o 28% [63]. Ponadto suplementacja cynkiem może zmniejszać nasilenie jej objawów [63]. Konieczne są jednak dalsze badania nad związkiem między cynkiem a depresją [63,64].

Miedź

Rola miedzi w organizmie także jest związana z funkcjonowaniem ośrodkowego układu nerwowego (głównie z zaburzeniami nastroju). Miedź bierze udział w aktywacji enzymów związanych z przekaźnictwem katecholaminowym i warunkuje pracę enzymów odpowiedzialnych za „wymiatanie" wolnych rodników tlenowych [21,25]. Zmiany w stężeniu miedzi mogą skutkować nadprodukcją wolnych rodników i w konsekwencji nasileniem stresu oksydacyjnego prowadzącego do zaburzeń czynności i uszkodzenia neuronów [21]. Z gospodarką miedzi są także związane zarówno działania czynników neurotroficznych regulujących przeżycie, rozwój i funkcję tkanki nerwowej, jak i choroby neurodegeneracyjne objawiające się m.in. zaburzeniami psychicznymi (np. choroby Alzheimera i Parkinsona) [21, 25,65].

Miedź jest dostarczana w diecie m.in. poprzez spożywanie podrobów, zarodków i otrębów pszennych, orzechów, kakao, pestek słonecznik czy nasion sezamu [21].

Miedź może mieć także związek z rozwojem zaburzeń psychicznych, w tym depresji. Wykazano, że osoby spożywające ją w diecie w ilości zgodnej z zaleceniami cechowały się mniejszym ryzykiem zachorowania na depresję niż ci, którzy spożywali miedź w ilości poniżej RDA [55]. Spożycie tego składnika odżywczego było odwrotnie proporcjonalne do wystąpienia depresji [56]. Z kolei w przypadku stężenia miedzi w surowicy u chorych na depresję (zarówno z trwającym epizodem depresyjnym, jak i w remisji) nie zaobserwowano istotnych różnic w porównaniu z ludźmi zdrowymi [66]. Natomiast badania przeprowadzone w ramach NHANES w latach 2011–2016 wykazały, że osoby z objawami depresyjnymi miały wyższe stężenie miedzi w surowicy niż ludzie bez objawów depresyjnych [64]. Związki przyczynowe między stężeniem miedzi w surowicy a objawami depresyjnymi oraz ich szczegółowe mechanizmy wymagają dalszych badań [64].

WNIOSKI

W badaniach wykazano, że niedobory niektórych składników odżywczych, m.in. białka, witamin z grupy B, witaminy D, magnezu, cynku, selenu i kwasów tłuszczowych omega-3, są związane z funkcjonowaniem mózgu i układu nerwowego zarówno poprzez wpływ na mikrobiom jelitowy, oś podwzgórze-przysadka-nadnercza, metabolizm tryptofanu, neurotroficzny czynnik pochodzenia mózgowego i neurogenezę, jak również poprzez redukcję stresu oksydacyjnego i zapalenia [5,6,25].

Warto jednak zauważyć, że nie tylko niedobór, ale również nadmiar niektórych składników odżywczych (np. miedzi) w diecie może negatywnie wpływać na zdrowie psychiczne [5]. Należy jednak podkreślić, że mimo powiązań niektórych składników żywieniowych z chorobami psychicznymi (np. depresją) żaden z nich nie został oceniony jako dowód wysokiej jakości (*high quality of evidence*), dlatego zagadnienia te wymagają dalszych analiz [14]. Może to wynikać z tego, że w badaniach często opierano się na kwestionariuszach samooceny depresji, a nie na ocenie klinicznej. Ponadto istnieje duża heterogeniczność narzędzi stosowanych do analizy zarówno nasilenia objawów depresji, jak i spożycia poszczególnych składników odżywczych. W tym zakresie brakuje także obserwacji długoterminowych. W przyszłych badaniach należałoby uwzględnić zarówno powyższe czynniki, jak i łączone modele interwencji (np. dieta i ćwiczenia fizyczne) [6].

W niniejszym artykule przedstawiono niektóre składniki odżywcze wpływające na zdrowie psychiczne. Uwzględnienie w diecie produktów zawierających duże ilości tych składników odżywczych mogłoby pomóc w budowaniu zdrowia psychicznego funkcjonariuszy. Warto zwrócić uwagę na dietę nie tylko w warunkach domowych, ale również na szkoleniach (w skoszarowaniu). W stołówkach powinna być serwowana żywność zawierająca znaczne ilości opisanych składników. Ponadto należy zwrócić uwagę na edukację przedstawicieli służb mundurowych w zakresie prawidłowego odżywiania się [18]. Podejmując decyzję o interwencji żywieniowej u chorych z objawami np. depresji, trzeba pamiętać, że skuteczność wpływu określonych składników diety na objawy depresji może się różnić u chorych. Jeżeli w danej grupie zaobserwowano np. podwyższone markery stanu zapalnego, to dieta ze składnikami o działaniu przeciwzapalnym mogłaby pomóc, natomiast niekoniecznie takie celowane żywienie przyniesie efekty u osób bez stanu zapalnego [6].

Informacje przedstawione w artykule mają znaczenie dla poszerzenia wiedzy wśród funkcjonariuszy służb mundurowych na temat związku między zdrowiem psychicznym a żywieniem, a w konsekwencji dla poprawy ich zdrowia psychicznego i gotowości do służby.

WKŁAD AUTORÓW

Koncepcja badań: Joanna Orysiak
Metodyka badań: Joanna Orysiak, Patrycja Łach
Zbieranie materiału: Joanna Orysiak, Patrycja Łach, Sylwia Sumińska, Joanna Mazur-Różycka
Interpretacja wyników: Joanna Orysiak, Patrycja Łach, Sylwia Sumińska, Joanna Mazur-Różycka
Piśmiennictwo: Joanna Orysiak, Patrycja Łach, Sylwia Sumińska, Joanna Mazur-Różycka

PIŚMIENNICTWO

1. Nazarian A, Shidfar F, Dehnad A, Shahinfar H. Effect of dietary diversity on depression and depressive symptoms: a systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies. BMC Public Health. 2025;25(1):2203. https://doi.org/10.1186/s12889-025-23240-y.
2. Lai JS, Hiles S, Bisquera A, Hure AJ, McEvoy M, Attia J. A systematic review and meta-analysis of dietary patterns and depression in community-dwelling adults. Am J Clin Nutr. 2014;99(1):181–197. https://doi.org/10.3945/ajcn.113.069880.
3. Nicolaou M, Colpo M, Vermeulen E, Elstgeest LEM, Cabout M, Gibson-Smith D, et al. Association of *a priori* dietary patterns with depressive symptoms: a harmonised meta-analysis of observational studies. Psychol Med. 2020;50(11):1872–1883. https://doi.org/10.1017/S0033291719001958.
4. Jarosz M, editor. Piramida zdrowego żywienia i aktywności fizycznej dla osób dorosłych [Internet]. Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia; 2025 [cited 2025 Feb 2]. Available from: https://ncez.pzh.gov.pl/wp-content/uploads/2021/03/piramida-dla-doroslych-opis866.pdf.
5. Zielińska M, Łuszczki E, Dereń K. Dietary nutrient deficiencies and risk of depression (review article 2018–2023). Nutrients. 2023;15(11):2433. https://doi.org/10.3390/nu15112433.
6. Staudacher HM, Teasdale S, Cowan C, Opie R, Jacka FN, Rocks T. Diet interventions for depression: review and recommendations for practice. Aust N Z J Psychiatry. 2025;59(2):115–127. https://doi.org/10.1177/00048674241289010.
7. Nucci D, Fatigoni C, Amerio A, Odone A, Gianfredi V. Red and processed meat consumption and risk of depression: asystematic review and meta-analysis. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(18):6686. https://doi.org/10.3390/ijerph17186686.
8. Lane MM, Gamage E, Du S, Ashtree DN, McGuinness AJ, Gauci S, et al. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: umbrella review of epidemiological meta-analyses. BMJ. 2024;384:e077310. https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077310.
9. Zhang L, Sun H, Liu Z, Yang J, Liu Y. Association between dietary sugar intake and depression in US adults: a cross-sectional study using data from the National Health and Nutrition Examination Survey 2011–2018. BMC Psychiatry. 2024;24(1):110. https://doi.org/10.1186/s12888-024-05531-7.
10. Dong X, Yang C, Cao S, Huang J, Zhang Y, Zhu X, et al. Tea consumption and the risk of depression: a meta-analysis of observational studies. Aust N Z J Psychiatry. 2015;49(4):334–345. https://doi.org/10.1177/0004867414567759.
11. Wang L, Shen X, Wu Y, Zhang D. Coffee and caffeine consumption and depression: a meta-analysis of observational studies. Aust N Z J Psychiatry. 2016;50(3):228–242. https://doi.org/10.1177/0004867415603131.
12. Kang D, Kim Y, Je Y. Non-alcoholic beverage consumption and risk of depression: epidemiological evidence from observational studies. Eur J Clin Nutr. 2018;72(11):1506–1516. https://doi.org/10.1038/s41430-018-0121-2.
13. Hu D, Cheng L, Jiang W. Sugar-sweetened beverages consumption and the risk of depression: a meta-analysis of observational studies. J Affect Disord. 2019;245:348–355. https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.11.015.
14. Xu Y, Zeng L, Zou K, Shan S, Wang X, Xiong J, et al. Role of dietary factors in the prevention and treatment for depression: an umbrella review of meta-analyses of prospective studies. Transl Psychiatry. 2021;11(1):478. https://doi.org/10.1038/s41398-021-01590-6.
15. Soza EN, Depaula PD. Burnout and habits harmful to the health of employees in the Argentine federal prison service. Rev Esp Sanid Penit. 2023;5(2):45–56. https://doi.org/10.18176/resp.00067.
16. MacKenzie-Shalders KL, Tsoi AV, Lee KW, Wright C, Cox GR, Orr RM. Free-living dietary intake in tactical personnel and implications for nutrition practice: a systematic review. Nutrients. 2021;13:3502. https://doi.org/10.3390/nu13103502.
17. Johnson BVB, Mayer JM. Evaluating nutrient intake of career firefighters compared to military dietary reference intakes. Nutrients. 2020;12(6):1876. https://doi.org/10.3390/nu12061876.
18. Forys-Donahue KL, Brooks RD, Beymer MR, Pecko J. The association between nutrition and behavioural health in a US Army population. Public Health Nutr. 2020;23(17):3059–3066. https://doi.org/10.1017/S1368980020001238.
19. Firth J, Marx W, Dash S, Carney R, Teasdale SB, Solmi M, et al. The effects of dietary improvement on symptoms of depression and anxiety: a meta-analysis of randomized controlled trials. Psychosom Med. 2019;81(3):265–280. https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000673.

20. Firth J, Marx W, Dash S, Carney R, Teasdale SB, Solmi M, et al. The effects of dietary improvement on symptoms of depression and anxiety: a meta-analysis of randomized controlled trials. Psychosom Med. 2019;81(3):265–280. https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000673.
21. Ekinci GN, Sanlier N. The relationship between nutrition and depression in the life process: a mini-review. Exp Gerontol. 2022;161:112072. https://doi.org/10.1016/j.exger.2022.112072.
22. Karwowska K. Wpływ niezdrowej żywności na układ nerwowy. Kosmos. 2016;65(3):389–397.
23. Glibowski P, Misztal A. Wpływ diety na samopoczucie psychiczne. Bromat Chem Toksykol. 2016;XLIX(1):1–9.
24. Adan RAH, van der Beek EM, Buitelaar JK, Cryan JF, Hebebrand J, Higgs S, et al. Nutritional psychiatry: towards improving mental health by what you eat. Eur Neuropsychopharmacol. 2019;29(12):1321–1332. https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2019.10.011.
25. Stefańska E. Żywienie osób chorych na depresję. In: Ostrowska L, editor. Dietetyka w psychiatrii i neurologii. Warszawa: PZWL; 2022.
26. Paans NPG, Bot M, Brouwer IA, Visser M, Roca M, Kohls E, et al. The association between depression and eating styles in four European countries: the MooDFOOD prevention study. J Psychosom Res. 2018;108:85–92. https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2018.03.003.
27. Paans NPG, Gibson-Smith D, Bot M, van Strien T, Brouwer IA, Visser M, et al. Depression and eating styles are independently associated with dietary intake. Appetite. 2019;134:103–110. https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.12.030.
28. Rychlik E, Stoś K, Woźniak A, Mojska H, editors. Normy żywienia dla populacji Polski. Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy; 2024.
29. Lange KW. Omega-3 fatty acids and mental health. Glob Health J. 2020;4(1):18–30. https://doi.org/10.1016/j.glohj.2020.01.004.
30. Sánchez-Villegas A, Álvarez-Pérez J, Toledo E, Salas-Salvadó J, Ortega-Azorín C, Zomeño MD, et al. Seafood consumption, omega-3 fatty acids intake, and life-time prevalence of depression in the PREDIMED-Plus trial. Nutrients. 2018;10(12):2000. https://doi.org/10.3390/nu10122000.
31. Kim E, Je Y. Fish consumption and depression in Korean population: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2013–2021. J Affect Disord. 2024;359:255–261. https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.05.103.
32. Liao Y, Xie B, Zhang H, He Q, Guo L, Subramanieapillai M, et al. Efficacy of omega-3 PUFAs in depression: a meta-analysis. Transl Psychiatry. 2019;9(1):190. https://doi.org/10.1038/s41398-019-0515-5.
33. Stępień A, Walecka-Kapica E, Błońska A, Klupińska G. Rola tryptofanu i serotoniny w patogenezie i leczeniu zespołu jelita drażliwego. Folia Med Lodziensia. 2014;41(2):139–154.
34. Ogawa S, Fujii T, Koga N, Hori H, Teraishi T, Hattori K, et al. Plasma L-tryptophan concentration in major depressive disorder: new data and meta-analysis. J Clin Psychiatry. 2014;75(9):e906–e915. https://doi.org/10.4088/JCP.13r08908.
35. Lindseth G, Helland B, Caspers J. The effects of dietary tryptophan on affective disorders. Arch Psychiatr Nurs. 2015;29(2):102–107. https://doi.org/10.1016/j.apnu.2014.11.008.
36. Patrick RP, Ames BN. Vitamin D and the omega-3 fatty acids control serotonin synthesis and action, part 2: relevance for ADHD, bipolar disorder, schizophrenia, and impulsive behavior. FASEB J. 2015;29(6):2207–2222. https://doi.org/10.1096/fj.14-268342.
37. Płudowski P, Ducki C, Konstantynowicz J, Jaworski M. Vitamin D status in Poland. Pol Arch Med Wewn. 2016;126(7–8):530–539. https://doi.org/10.20452/pamw.3479.
38. Płudowski P, Kos-Kudła B, Walczak M, Fal A, Zozulińska-Ziółkiewicz D, Sieroszewski P, et al. Guidelines for preventing and treating Vitamin D deficiency: a 2023 update in Poland. Nutrients. 2023;15(3):695. https://doi.org/10.3390/nu15030695.
39. Sherchand O, Sapkota N, Chaudhari RK, Khan SA, Baranwal JK, Pokhrel T, et al. Association between vitamin D deficiency and depression in Nepalese population. Psychiatry Res. 2018;267:266–271. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.06.018.
40. Shuai J, Gao M, Zou Q, He Y. Association between vitamin D, depression, and sleep health in the National Health and Nutrition Examination Surveys: a mediation analysis. Nutr Neurosci. 2024;27(9):934–941. https://doi.org/10.1080/1028415X.2023.2279363.
41. Mikola T, Marx W, Lane MM, Hockey M, Loughman A, Rajapolvi S, et al. The effect of vitamin D supplementation on depressive symptoms in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Crit Rev Food Sci Nutr. 2023;63(33):11784–11801. https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2096560.
42. Alghamdi S, Alsulami N, Khoja S, Alsufiani H, Tayeb HO, Tarazi FI. Vitamin D supplementation ameliorates severity of major depressive disorder. J Mol Neurosci. 2020;70(2):230–235. https://doi.org/10.1007/s12031-019-01461-2.
43. Sahu P, Thippeswamy H, Chaturvedi SK. Neuropsychiatric manifestations in vitamin B_{12} deficiency. Vitam

Horm. 2022;119:457–470. https://doi.org/10.1016/bs.vh.2022.01.001.
44. Mahdavifar B, Hosseinzadeh M, Salehi-Abargouei A, Mirzaei M, Vafa M. Dietary intake of B vitamins and their association with depression, anxiety, and stress symptoms: a cross-sectional, population-based survey. J Affect Disord. 2021;288:92–98. https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.03.055.
45. Laird EJ, O'Halloran AM, Molloy AM, Healy M, Hernandez B, O'Connor DMA, et al. Low vitamin B_{12} but not folate is associated with incident depressive symptoms in community-dwelling older adults: a 4-year longitudinal study. Br J Nutr. 2023;130(2):268–275. https://doi.org/10.1017/S0007114521004748.
46. Huang X, Fan Y, Han X, Huang Z, Yu M, Zhang Y, et al. Association between serum vitamin levels and depression in U.S. adults 20 years or older based on National Health and Nutrition Examination Survey 2005–2006. Int J Environ Res Public Health. 2018;15(6):1215. https://doi.org/10.3390/ijerph15061215.
47. Kafeshani M, Feizi A, Esmaillzadeh A, Keshteli AH, Afshar H, et al. Higher vitamin B_6 intake is associated with lower depression and anxiety risk in women but not in men: a large cross-sectional study. Int J Vitam Nutr Res. 2020;90(5–6):484–492. https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000589.
48. Arévalo SP, Scott TM, Falcón LM, Tucker KL. Vitamin B_6 and depressive symptomatology, over time, in older Latino adults. Nutr Neurosci. 2019;22(9):625–636. https://doi.org/10.1080/1028415X.2017.1422904.
49. Kapka-Skrzypczak L, Niedźwiecka J, Skrzypczak M, Wojtyła A. Kwas foliowy – skutki niedoboru i zasadność suplementacji. Med Og Nauk Zdr. 2012;18(1):65–69.
50. Majkutewicz P, Tyszko P, Okręglicka K. Leczenie żywieniowe depresji. Fam Med Prim Care Rev. 2014;16(1):48–50.
51. Gao S, Khalid A, Amini-Salehi E, Radkhah N, Jamilian P, Badpeyma M, et al. Folate supplementation as a beneficial add-on treatment in relieving depressive symptoms: a meta-analysis of meta-analyses. Food Sci Nutr. 2024;12(6):3806–3818. https://doi.org/10.1002/fsn3.4073.
52. Khalili P, Asbaghi O, Aghakhani L, Clark CCT, Haghighat N. The effects of folic acid supplementation on depression in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Nutr Food Sci. 2023;53(3):521–534. https://doi.org/10.1108/NFS-02-2022-0043.
53. Li J, Kang X, Zhang L, Luo J, Zhang D. Dietary choline is inversely associated with depressive symptoms: a cross-sectional study of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2011 to 2018. J Affect Disord. 2022;301:23–29. https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.01.013.
54. Tarleton EK, Kennedy AG, Rose GL, Crocker A, Littenberg B. The association between serum magnesium levels and depression in an adult primary care population. Nutrients. 2019;11(7):1475. https://doi.org/10.3390/nu11071475.
55. Li Z, Wang W, Xin X, Song X, Zhang D. Association of total zinc, iron, copper and selenium intakes with depression in the US adults. J Affect Disord. 2018;228:68–74. https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.12.004.
56. You HJ, Cho SE, Kang SG, Cho SJ, Na KS. Decreased serum magnesium levels in depression: a systematic review and meta-analysis. Nord J Psychiatry. 2018;72(7):534–541. https://doi.org/10.1080/08039488.2018.1538388.
57. Wang J, Um P, Dickerman BA, Liu J. Zinc, magnesium, selenium and depression: a review of the evidence, potential mechanisms and implications. Nutrients. 2018;10(5):584. https://doi.org/10.3390/nu10050584.
58. Ferreira de Almeida TL, Petarli GB, Cattafesta M, Zandonade E, Bezerra OMPA, Tristão KG, et al. Association of selenium intake and development of depression in Brazilian farmers. Front Nutr. 2021;8:671377. https://doi.org/10.3389/fnut.2021.671377.
59. Sajjadi SS, Foshati S, Haddadian-Khouzani S, Rouhani MH. The role of selenium in depression: a systematic review and meta-analysis of human observational and interventional studies. Sci Rep. 2022;12(1):1045. https://doi.org/10.1038/s41598-022-05078-1.
60. Santos AC, Passos AFF, Holzbach LC, Cardoso BR, Santos MA, Coelho ASG, et al. Lack of sufficient evidence to support a positive role of selenium status in depression: a systematic review. Nutr Rev. 2025;83(2):e211–e222. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac095.
61. Peplińska-Miąskowska J, Wichowicz H, Waśkow M. Potential impact of selected diet ingredients on psychic conditiony. Neuropsychiat Przegl Klin. 2017;9.3:101–107.
62. Swardfager W, Herrmann N, Mazereeuw G, Goldberger K, Harimoto T, Lanctôt KL. Zinc in depression: a meta-analysis. Biol Psychiatry. 2013;74(12):872–878. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.05.008.
63. Yosaee S, Clark CCT, Keshtkaran Z, Ashourpour M, Keshani P, Soltani S. Zinc in depression: from development to treatment: a comparative dose response meta-analysis of observational studies and randomized controlled trials. Gen Hosp Psychiatry. 2022;74:110–117. https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2020.08.001.
64. Huang D, Lai S, Zhong S, Jia Y. Association between serum copper, zinc, and selenium concentrations and depressive symptoms in the US adult population, NHANES (2011–2016). BMC Psychiatry. 2023;23(1):498. https://doi.org/10.1186/s12888-023-04953-z.

65. Machaliński B, Łażewski-Banaszak P, Dąbkowska E, Paczkowska E, Gołąb-Janowska M, Nowacki P. Rola czynników neurotroficznych w procesach regeneracji układu nerwowego. Neurol Neurochir Pol. 2012;46(6):579–590. https://doi.org/10.5114/ninp.2012.32354.

66. Styczeń K, Sowa-Kućma M, Siwek M, Dudek D, Reczyński W, Misztak P, et al. Study of the serum copper levels in patients with major depressive disorder. Biol Trace Elem Res. 2016;174(2):287–293. https://doi.org/10.1007/s12011-016-0720-5.

Ten utwór jest dostępny w modelu open access na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 międzynarodowa / This work is available in Open Access model and licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) – https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

Wydawca / Publisher: Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź