

Produkty mleczne jako źródło tryptofanu – czy nabiał może wspierać sen i nastrój seniorów?

Justyna Libera, Natalia Kobiąłka
Katedra Technologii i Inżynierii Zbóż, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
e-mail: justyna.libera@up.edu.pl

Znaczenie tryptofanu w diecie, zwłaszcza w kontekście oddziaływania produktów mlecznych na sen i nastrój, pozostaje stosunkowo słabo opisane w literaturze naukowej. Choć istnieją badania dotyczące przemian tego aminokwasu oraz jego udziału w syntezie serotoniny i melatoniny, to liczba opracowań bezpośrednio analizujących znaczenie nabiału jako jego źródła w populacji seniorów jest ograniczona. Wydaje się jednak, że jest to obszar o dużym potencjale poznawczym i praktycznym. Z uwagi na zmiany fizjologiczne zachodzące wraz z wiekiem, w tym zaburzenia rytmu snu i wahań nastroju, poszukiwanie dietetycznych sposobów ich łagodzenia staje się szczególnie istotne i może stanowić interesujący kierunek badań.

Problemy ze snem u osób starszych

Trudności z zaśnięciem i częste wybudzanie w nocy należą do dolegliwości zgłaszanych przez seniorów. Problemy te mogą mieć podłoże fizjologiczne, jak i psychologiczne. U osób starszych spada produkcja melatoniny – hormonu, który reguluje rytm dobowy snu i czuwania, ponadto pojawia się potrzeba częstego korzystania z toalety w nocy, co prowadzi do wybudzeń nocnych. Wielu seniorów nie potrafi określić jednoznacznej przyczyny trudności w zasypianiu lub utrzymaniu ciągłego snu, traktując je jako naturalny element starzenia i jednocześnie bagatelizując znaczenie efektywnego nocnego wypoczynku. Finalnie, sięgają po środki nasenne dostępne bez recepty, a bardzo rzadko szukają rozwiązań w codziennej diecie czy zmianie stylu życia, włączając w to aktywność fizyczną [1]. Zaburzeniom snu mogą towarzyszyć wahania nastroju, a nasilenie bezsenności - sprzyjać rozwojowi objawów depresyjnych.

Poprawa jakości snu wpływa na samopoczucie, a więc odpowiednia higiena snu i właściwe zapobieganie bezsenności mogą odgrywać istotną rolę, nie tylko w regeneracji organizmu, lecz także w profilaktyce zaburzeń nastroju u osób starszych [12].

Tryptofan – ważny aminokwas egzogeny w diecie seniora

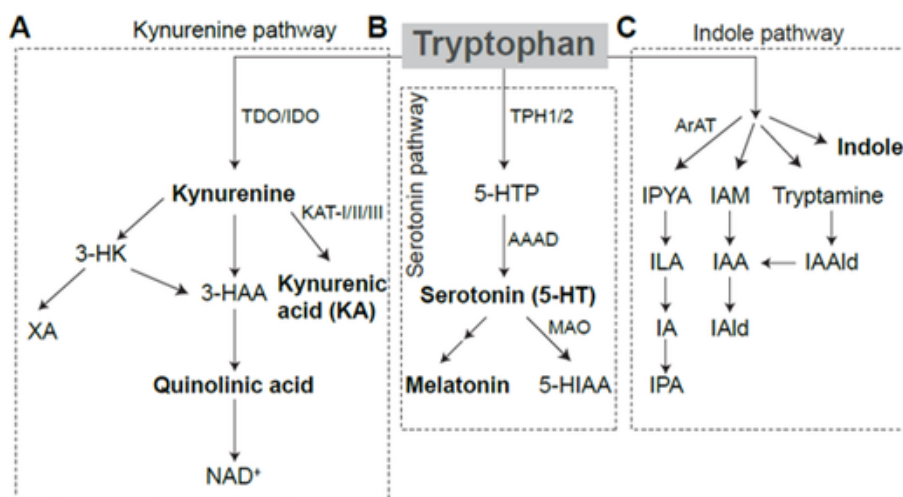
Tryptofan jest jednym z aminokwasów egzogeny, który musi być dostarczany wraz z dietą, ponieważ nie jest on syntetyzowany w organizmie człowieka. W żywności występuje w postaci L-tryptofanu. Aminokwas ten pełni szereg kluczowych funkcji w organizmie człowieka [15]. Jest przede wszystkim prekursorem serotoniny i melatoniny – związków odpowiedzialnych za regulację nastroju, rytmu dobowego oraz jakości snu. Ponadto uczestniczy w syntezie innych istotnych cząsteczek, takich jak niacyna, kynurenina czy NAD, wpływając m.in. na funkcjonowanie układu nerwowego, odpornościowego oraz przewodu pokarmowego. Coraz więcej danych wskazuje na jego znaczenie w osi mózg-jelita, co podkreśla związek między metabolizmem tryptofanu a zdrowiem psychicznym i ogólnym samopoczuciem [6,10,15]. Zarówno niedobór, jak i jego nadmiar mogą mieć niekorzystne konsekwencje zdrowotne. Zbyt niskie jego spożycie wiąże się ze spadkiem poziomu serotoniny, co może prowadzić do pogorszenia nastroju,



zaburzeń lękowych, problemów ze snem, powodować zmęczenie i osłabienie mięśni oraz osłabienie funkcji poznawczych, a także zwiększać podatność na infekcje i stany zapalne. Nadmiar tryptofanu może natomiast zaburzać równowagę neuroprzekaźników, prowadząc m.in. do nadprodukcji serotoniny oraz kynureny i jej pochodnych. To w konsekwencji może nasilać stres oksydacyjny i reakcje zapalne [7]. Rola tryptofanu jest również istotna w leczeniu bezsenności, lęku i depresji, jądłowstrętu psychicznego czy nadpobudliwości. Suplementacja może przynosić korzystne efekty poprzez zwiększenie stężenia serotoniny w mózgu [13].

Serotonina, często określana jako „hormon szczęścia”, jest jednym z kluczowych neuroprzekaźników odpowiedzialnych za regulację nastroju oraz odczuwanie emocji. Pełni ona wiele innych funkcji fizjologicznych zachodzących w organizmie człowieka, takich jak kontrola snu i apetytu [5,17]. Dodatkowo wpływa na percepcję, pamięć oraz reakcje na stres, a także bierze udział w regulacji rytmów dobowych, temperatury ciała i odruchów takich jak wymioty [9]. Z kolei melatonina jest ważnym neuromodulatorem, wykazującym silne właściwości przeciwutleniające oraz regulującym rytm dobowy organizmu i bólu [5]. Hormon ten syntetyzowany jest w szyszynce – niewielkim gruczole zlokalizowanym w tylnej części mózgu, a jego wydzielanie zależy od długości nocy [3]. Uwalnianie melatoniny przez układ nerwowy odbywa się zgodnie z rytmem dobowym, co ma kluczowe znaczenie dla dostosowania procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie człowieka w zgodzie z cyklem dnia i nocy [2].

Produkty mleczne stanowią istotne źródło białek, takich jak kazeina oraz białka serwatkowe, w tym α -laktoalbumina, które są bogate w tryptofan, niezbędny do syntezy serotoniny i melatoniny, a tym samym do inicjacji i utrzymania snu. Oprócz tego dostarczają mikrośladników wspierających te procesy, w tym witaminy B6, koniecznej do przemiany tryptofanu w serotoninę, oraz magnezu i cynku, które uczestniczą w dalszej syntezie melatoniny [18].



Rys. 1. Metabolizm tryptofanu [18]

Metabolizm tryptofanu może przebiegać dwoma głównymi szlakami: kynureninowym lub serotoninowym, prowadząc do powstania bioaktywnych metabolitów (rys. 1). W szlaku serotoninowym tryptofan przekształcany jest najpierw w 5-hidroksytryptofan (5-HTP) przez hydroksylazę tryptofanu, a następnie w serotoninę (5-HT) dzięki dekarboksylazie L-aminokwasów. Serotonina może być dalej przekształcana w melatoninę lub rozkładana przez monoaminooksydazę do kwasu 5-hidroksyindolooctowego (5-HIAA), który jest wydalany z moczem [16]. Warto podkreślić, że około 95% serotoniny obwodowej powstaje w komórkach enterochromafinowych przewodu pokarmowego, natomiast jedynie niewielka jej ilość syntetyzowana jest w ośrodkowym układzie nerwowym [8]. Z tego względu istotną rolę odgrywa mikrobiom jelitowy, który jako element osi mózg-jelita wpływa na metabolizm tryptofanu oraz sygnalizację serotoninergiczną, zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio [14].



Jaką rolę odgrywa tryptofan w poprawie jakości snu?

Mechanizm działania tryptofanu w regulacji snu wynika z jego roli jako prekursora serotoniny i melatoniny [19]. Badania wskazują na to, że tryptofan może skracać czas zasypiania, wydłużać całkowity czas snu oraz zmniejszać liczbę nocnych wybudzeń. Ponadto wzbogacenie diety w tryptofan wiąże się z poprawą objawów depresji, szczególnie u osób z jego niedoborem [20]. W kontekście poprawy jakości snu podkreśla się znaczenie klasycznych metod, takich jak higiena snu i modyfikacje behawioralne. Natomiast w przypadku poważniejszych zaburzeń stosuje się farmakoterapię, jednak jej użycie często wiąże się z ryzykiem działań niepożądanych [13]. Alternatywą może być więc wykorzystanie substancji fizjologicznych, takich jak L-tryptofan, które uczestniczą w naturalnych szlakach regulujących sen i potencjalnie cechują się mniejszym ryzykiem toksyczności [7]. Wykazano, że suplementacja tryptofanem w dawce >1 g może przyczyniać się do skrócenia czasu czuwania po zaśnięciu i poprawiać jakość snu [19]. Co istotne, tryptofan charakteryzuje się bardzo niskim profilem działań niepożądanych i nie powoduje objawów odstawiennych [20].

Istotną rolę odgrywa również dieta w populacji osób starszych. Tryptofan obecny jest przede wszystkim w produktach odzwierzęcych, głównie w mięsie i nabiale. Zawartość tryptofanu w produktach mlecznych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Tryptofan w produktach mlecznych [11]

Produkt	Zawartość tryptofanu (mg w 100 g)
Podpuszczkowe sery dojrzewające:	
- Parmezan	519
- Ementaler	418
- Gouda	404
- Cheddar	393
- Edamski	379
- Salami	367
Inne sery:	
- Camembert	309
- Brie	284
- twaróg chudy	272
- typu „Feta”	219
- topiony	196
- serek homogenizowany	175
- serek wiejski ziarnisty	121
Mleko i napoje mleczne fermentowane:	
- mleko owcze	83
- mleko kozie	41
- mleko krowie 2% tł.	41
- jogurt naturalny 2% tł.	55
- jogurt truskawkowy 1,5% tł.	48
- kefir 2% tł.	40
- maślanka 0,5% tł.	35



Okazuje się, że odpowiednio skomponowane posiłki, szczególnie kolacje, mogą poprawiać jakość snu u seniorów [21]. Dodatkowo wykazano, że także produkty wzbogacone w tryptofan mogą poprawiać cykl snu i czuwania oraz zwiększać poziom serotoniny i melatoniny u osób starszych [4,18]. Włączenie produktów będących źródłem tryptofanu, tj.: żółtych serów, twarogów, mleka i fermentowanych napojów mlecznych, do codziennej diety, może pozytywnie wpłynąć na jakość snu i poprawę nastroju seniorów.

Literatura

1. Abraham O., Schleiden L.J., Brothers A.L., Albert S.M. (2017). Managing sleep problems using non-prescription medications and the role of community pharmacists: older adults' perspectives. *International Journal of Pharmacy Practice*, 25(6), 438–446.
2. Andrani M., Dall'Olio E., De Rensis F., Tummaruk P., Saleri R. (2024). Bioactive peptides in dairy milk: highlighting the role of melatonin. *Biomolecules*, 14(8), 934.
3. Boutin J. (2022). Mélatonine: petit précis à l'usage des trop enthousiastes, *Médecine/Sciences*, 38, 89–95.
4. Bravo R., Matito S., Cubero J., Paredes S.D., Franco L., Rivero M., Rodríguez A.B., Barriga C. (2013). Tryptophan-enriched cereal intake improves nocturnal sleep, melatonin, serotonin, and total antioxidant capacity levels and mood in elderly humans. *Age*, 35(4), 1277–1285.
5. Davidson M., Rashidi N., Nurgali K., Apostolopoulos V. (2022). The role of tryptophan metabolites in neuropsychiatric disorders. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(17), 9968.
6. Friedman M. (2018). Analysis, nutrition, and health benefits of tryptophan. *International Journal of Tryptophan Research*, 11, 1178646918802282.
7. Holeček M. (2026). Serotonin, Kynurenine, and Indole Pathways of Tryptophan Metabolism in Humans in Health and Disease. *Nutrients*, 2, 18(3), 507.
8. Jonnakuty C., Gragnoli C. (2008). What do we know about serotonin?. *Journal of Cellular Physiology*, 217(2), 301–306.
9. Kanova M., Kohout P. (2021). Serotonin: its synthesis and roles in the healthy and the critically ill. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(9), 4837.
10. Kałużna-Czaplińska J., Gątarek P., Chirumbolo S., Chartrand M.S., Bjørklund G. (2017). How important is tryptophan in human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59, 72–88.
11. Kunachowicz H., Przygoda B., Nadolna I. Iwanow K. (2018). Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Wyd. PZWŁ, Warszawa, ISBN 9778-83-200-5311-1.
12. Li M.J., Kechter, A., Olmstead R.E., Irwin M.R., Black D.S. (2018). Sleep and mood in older adults: coinciding changes in insomnia and depression symptoms, *International Psychogeriatrics*, 30(3), 431–435.
13. Nayak B., Singh R., Buttar H. (2019). Role of tryptophan in health and disease: systematic review of the anti-oxidant, anti-inflammation, and nutritional aspects of tryptophan and its metabolites. *World Heart Journal*, 11, 161.
14. O'Mahony S.M., Clarke G., Borre Y., Dinan T.G., Cryan J.F. (2015). Serotonin, tryptophan metabolism and the brain-gut-microbiome axis. *Behavioural Brain Research*, 277, 32–48.
15. Petkova D., Stoyanova S., Dinkov G., Bogdanov M.G. (2025). Beyond protein building blocks: a review of biological roles and therapeutic potential of free amino acids. *International Journal of Molecular Sciences*, 26, 11264.
16. Roth W., Zadeh K., Vekariya R., Ge Y., Mohamadzadeh M. (2021). Tryptophan metabolism and gut-brain homeostasis. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(6), 2973.
17. Singh D., Singh P., Srivastava P., Kakkar D., Pathak M., Tiwari A.K. (2023). Development and challenges in the discovery of 5-HT1A and 5-HT7 receptor ligands. *Bioorganic Chemistry*, 131, 106254.



18. St-Onge M.P., Zuraikat F.M., Neilson, M. (2023). Exploring the role of dairy products in sleep quality: from population studies to mechanistic evaluations. *Advances in Nutrition*, 14(2), 283–294.
19. Sutanto C.N., Loh W.W., Kim J.E. (2022). The impact of tryptophan supplementation on sleep quality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Nutrition Reviews*, 80(2), 306–316.
20. Yousef P., Rosen J., Shapiro C. (2024). Tryptophan and its role in sleep and mood. In: Rahman, A. (ed.) *Studies in Natural Products Chemistry*. Amsterdam: Elsevier, 1–14.
21. Zhao X., Xie X., Zhou H., Zhong F., Liu C. (2025). Relationship between sleep quality and dietary nutrients in rural elderly individuals: a latent class analysis. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1479614.