



DOI: 10.5281/zenodo.7328823

UDC: 546.175:613/614

INFLUENȚA NITRAȚILOR ASUPRA SĂNĂȚĂII OMULUI: BENEFICII ȘI RISCURI

THE INFLUENCE OF NITRATES ON HUMAN HEALTH: BENEFITS AND RISKS

Olga Irimca¹, medic specialist profil igienă, **Iurie Pînzaru**^{1,2}, șef secție, dr. în șt. med., conf. univ.

¹ Secția Sănătatea ocupațională, siguranță chimică și toxicologie, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

² Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat

Obiective. Nitrații sunt săruri ale acidului azotic folosite ca îngrășăminte, aditivi alimentari, explozivi, astfel, acestea se găsesc în aer, apă, sol, legume și produse din carne. Urmare a practicilor agricole necorespunzătoare, nitrații se acumulează în apă și produse vegetale. Concentrațiile lor în apă reprezintă o problemă la nivel mondial, iar scăderea poluării cu nitrați este o tendință adoptată de multe țări. Scopul lucrării constă în evaluarea expunerii și impactului nitraților asupra sănătății populației.

Materiale și metode. A fost efectuată o căutare avansată a literaturii internaționale și naționale de specialitate în domeniul influenței nitraților asupra sănătății populației. Au fost evaluate și sistematizate datele din formularul statistic nr. 360-1/e „Registrul de evidență a persoanelor cu intoxicație acută neprofesională exogenă de etiologie chimică” și din Registrul electronic privind evidența surselor de alimentare cu apă potabilă, pentru anii 2016-2021.

Rezultate și discuții. În Republica Moldova, în mediu anual, sunt înregistrate circa 10 cazuri de intoxicații cu nitrați. Pe parcursul anilor 2016-2021 au avut loc 58 de cazuri, dintre care 44 copii și 14 adulți. Majoritatea intoxicațiilor le revine copiilor cu vârsta de până la 2 ani. Aceasta se datorează faptului că în alimentația copiilor este utilizată apa potabilă din fântâni, în care conținutul de nitrați depășește concentrația maximă admisibilă.

Concluzii. Nitrații au devenit recent cea mai controversată substanță prezentă în alimente, atât naturale, cât și derivate din aditivii utilizați în timpul procesării. Există o corelație între impactul negativ și beneficiile nitraților, manifestată prin consumul reglementat de nitrați până la doza maximă admisibilă, pentru a îmbunătăți sănătatea populației și a minimiza riscurile de sănătate.

Cuvinte cheie: nitrați, apă, methemoglobinemie, copii.

Summary

Objectives. Nitrates are salts of nitric acid used as fertilizers, food additives, explosives, thus, they are found in air, water, soil, vegetables and meat products. As a result of poor agricultural practices, nitrates accumulate in water and plant products. Their concentrations in water are a worldwide problem, and decreasing nitrate pollution is a trend adopted by many countries. The aim of the paper is to evaluate the exposure and impact of nitrates on the health of the population.

Materials and methods. An advanced search of the international and national specialized literature in the field of the impact of nitrates on the health of the population was carried out. The data from statistical form no. 360-1/e "Register of records of persons with acute non-professional chemical poisoning" and from the electronic Register regarding the records of drinking water supply sources, during 2016 – 2021, were evaluated and systematized.

Results and discussions. In the Republic of Moldova, approximately 10 cases of nitrate poisoning are registered annually. During the years 2016-2021, there were 58 cases, of which 44 were children and 14 were adults. Most poisonings occur in children under 2 years of age. This is due to the fact that drinking water from wells is used in children's nutrition, where the nitrate content exceeds the maximum permissible concentration.

Conclusions. Nitrates have recently become the most controversial substance present in food, both natural and derived from additives used during processing. There is a correlation between the negative impact and the benefits of nitrates, manifested by the regulated consumption of nitrates up to the maximum permissible dose, in order to improve the health of the population and minimize health risks.

Keywords: nitrates, water, methemoglobinemia, children

Introducere

Nitrații sunt sărurile acidului azotic și se găsesc în aer, sol, apă și alimente [1]. Sunt solubili în apă și datorită acestui comportament sunt folosiți cu succes ca îngrășăminte minerale (azotat de sodiu, de potasiu, de amoniu, de calciu), ca explozivi, agenți oxidanți sau se adaugă în mezeluri pentru menținerea indicatorilor organoleptici, efectelor

bacteriostatice și antioxidante. Există controverse în jurul consumului de nitrați și nitriți din cauza potențialului de risc crescut de anumite tipuri de cancer la adulți și a methemoglobinemiei (sindromul bebelușului albastru) la sugari. Cu toate acestea, dovezi mai recente sugerează că nitratul alimentar, ca sursă exogenă pentru producția endogenă de oxid nitric prin calea umană azotat-nitrit-

oxid nitric, exercită efecte de scădere a tensiunii arteriale și activității de îmbunătățire a performanței atletice la oameni. Pentru a evita efectele adverse ale unui nivel crescut de nitrați în organism, aportul zilnic de nitrați este indicat să fie de 3,7 mg/kg-corp/zi, ceea ce este echivalent cu 222 mg nitrat/zi pentru un adult de 60 kg [20].

Materiale și metode

În scopul realizării obiectivului înaintat în studiu, a fost efectuată o căutare avansată a literaturii internaționale și naționale de specialitate în domeniul influenței nitraților asupra sănătății populației. Au fost evaluate și sistematizate datele din formularul statistic nr. 360-1/e „Registrul de evidență a persoanelor cu intoxicație acută neprofesională exogenă de etiologie chimică” și din Registrul electronic privind evidența surselor de alimentare cu apă potabilă, pentru anii 2016-2021.

Rezultate și discuții

Azotatul circulant sistemic este obținut din două surse, exogenă și endogenă [2]. Sursele exogene de nitrați pentru aportul uman sunt, în primul rând, alimentele, care reprezintă aproximativ 60%-80% din aportul total de nitrați [3]. În conformitate cu rapoartele recente, legumele, în special legumele cu frunze verzi, cum ar fi spanacul și sfecla roșie, conțin o abundență de nitrați [4], care contribuie cu aproape 80%-90% din totalul nitraturii alimentare [5]. Alte surse de nitrați sunt apa de băut (15%-20%) și alte alimente, inclusiv produsele de origine animală (10%-15%) [6]. În ceea

ce privește nitritul, aproximativ 80%-85% [2, 7] din nitritul sistemic total este obținut prin conversie endogenă din nitrat [8]. Aproape 93% nitriți sunt transformați din nitrat [5]. Un individ consumă aproximativ 1,2-3,0 mg nitriți în fiecare zi [8]. Celelalte surse de nitriți sunt oxidarea oxidului nitric (NO) endogen și sursele nutriționale exogene [3]. Nitritul exogen este aproape complet absorbit în duoden și jejun [5].

La nivel european [9], au fost stabilite norme care reglementează conținuturile de nitrați în salată și spanac. Limitele impuse de legislația europeană privind nivelul nitraților din produsele de origine vegetală se referă la specii recunoscute ca fiind mari acumulate de nitrați (spanac, salata). Speciile care au un conținut ridicat de nitrați sunt reprezentate în general de legume frunzoase la care acumularea se realizează în frunze, ciclul de vegetație până la data de recoltării fiind scurt (salată, spanac). Tot în această categorie se încadrează și câteva specii de rădăcinoase, la care acumularea se face cu precădere în rădăcini (sfeclă roșie, ridichi, mangold). S-a constatat că anumite vegetale (salată, spanac, țelină), dacă sunt cultivate în sere și solarii, pot acumula nitrați în concentrații de până la 2500 mg/kg [10]. În cadrul implementării Programului de monitorizare a conținutului de nitrați în produse alimentare de origine vegetală din import, conform datelor furnizate în Tabelul 1, au fost depistate 18 loturi neconforme, cu depășirea limitei maxime admisibile (LMA) a conținutului de nitrați (4 loturi de varză, 6 – dovlecei, 1 lot de cartofi, 6 – pepeni galbeni) (tabelul 1) [11].

Tabelul 1

Rata depistării neconformităților conținutului de nitrați în produsele de origine vegetală pe perioada anilor 2020-2021 în Republica Moldova

Nr/o	Denumirea produsului de origine vegetală	Numărul de loturi neconforme cu nitrați	
		2020	2021
1.	Ridiche	2	-
2.	Dovlecei	5	6
3.	Cartofi	4	1
4.	Pepeni galbeni	5	6
5.	Varză	3	4
6.	Morcov	4	-
7.	Pepeni verzi	4	-
8.	Vinete	5	-
9.	Sfeclă roșie	2	-
10.	Ardei dulce	2	-

Actualmente nitrații și concentrația lor în ape reprezintă o preocupare mondială, iar reducerea poluării cu nitrați este o tendință pe care din ce în ce mai multe țări o pun în aplicare. Astfel, în cadrul Uniunii Europene, valoarea pragului pentru nitrați în apele potabile este de 50 mg/L [12]. În apele de suprafață, conținuturile de nitrați sunt mai scăzute (0-18 mg/L), dar pot atinge concentrații ridicate ca urmare a fertilizării sau a contaminării unor zone cu deșeuri animale [13]. Poluarea apelor cu nitrați apare cu precădere în zonele unde se practică agricultura în sistem

intensiv și unde se aplică în mod frecvent îngrășăminte cu azot. Conform datelor Registrului electronic privind evidența surselor de alimentare cu apă potabilă, pentru anii 2016-2021, în Republica Moldova, ponderea investigațiilor ce depășesc concentrației maxime admisibile (CMA) de nitrați în fântâni constituie în mediu 75%. Cele mai multe neconformități ale nivelului de nitrați în apa potabilă au fost înregistrate în anul 2017 – 797 (75,7%) probe de apă cu depășirea CMA de nitrați din numărul total de 1053 probe (Figura 1).

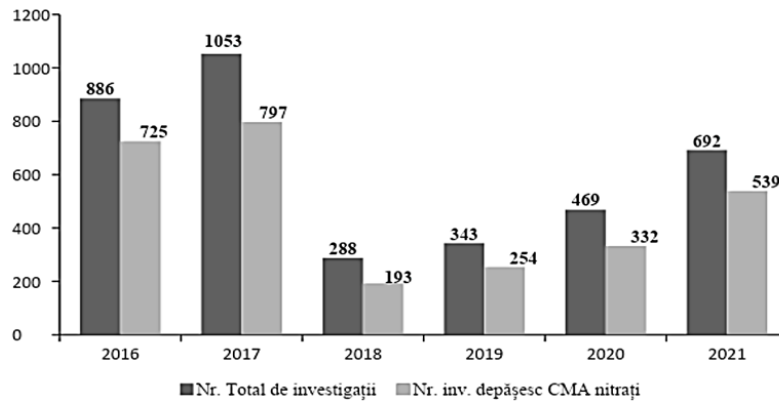


Figura 1. Ponderea investigațiilor ce depășesc CMA nitrați în fântâni

Astfel, există o corelație între utilizarea apei potabile din fântâni și a intoxicațiilor cu nitrați cu impactul său asupra sănătății omului. Totodată, *Environmental Working Group* (EWG) a publicat o lucrare care descrie un model de estimare a numărului de cazuri de cancer și a rezultatelor negative la naștere, care ar putea fi atribuite apei potabile contaminate cu nitrați. Acest model se bazează pe studii epidemiologice care au analizat populațiile și au constatat un risc crescut de probleme de sănătate peste diferite concentrații de nitrați. Aplicând modelul la nivel național, EWG a estimat că între 2.300 și 12.500 de cazuri de cancer și peste 4.500 de rezultate adverse la naștere ar putea fi atribuite apei potabile contaminate cu nitrați în fiecare an. Studiile arată că din aportul total de nitrați, 70% este reprezentat de consumul de fructe și legume, 21% de apa contaminată, iar restul – de consumul de carne și produsele din carne. În Republica Moldova, în mediu anual, sunt înregistrate circa 10 cazuri de intoxicație cu nitrați. Pe parcursul anilor 2016-2021 au avut loc 58 cazuri, dintre care 44 (75,9%) copii și 14 (24,1%) adulți (Figura 2). Majoritatea intoxicațiilor le revine copiilor cu vârsta până la 2 ani. Aceasta este determinată faptului utilizării pentru alimentația copiilor a apei potabile din fântâni, care, conform studiilor, conține nitrați în cantitate mai mare decât cea admisibilă.

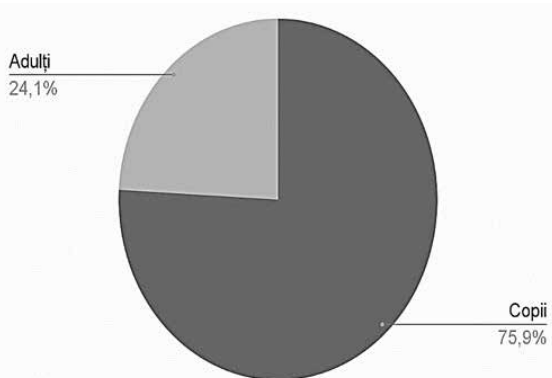


Figura 2. Ponderea intoxicațiilor cu nitrați printre adulți și copii

Larsson și colab. [13] au examinat aportul de nitrați și nitriți la copiii suedezi. Pe baza rezultatelor lor, aportul mediu de nitriți din carne curată, în rândul copiilor cu vârsta de 4-12 ani, a fost de 0,007-0,13 mg/kg greutate corporală pe

zi, în timp ce aportul mediu de nitrați din mai multe surse împreună, inclusiv legume, fructe, carne curată și apă a fost de la 0,45 la 0,84 mg/kg greutate corporală pe zi pentru aceleași grupuri de copii. Deci, având în vedere sursele de hrană, nici un copil nu a depășit doză zilnică acceptabilă (DZA). Cu toate acestea, atunci când a fost inclus aportul total de nitriți (conversia endogenă estimată de 5% a nitraților în nitriți), aproximativ 12% dintre copiii de patru ani au depășit DZA pentru nitriți.

Există o enigmă cu privire la potențialele beneficii pentru sănătate și riscurile asociate cu consumul de nitrați și nitriți. Studiile indică faptul că o concentrație mare de nitrați în apa potabilă (de exemplu, >50 mg/L) poate provoca efecte nocive asupra sănătății, cum ar fi methemoglobinemia și carcinogeneza gastrointestinală. Organizația Mondială a Sănătății (OMS) a folosit date bazate pe riscul de methemoglobinemie pentru a stabili o doză zilnică acceptabilă (DZA) pentru nitrat de 3,7 mg/kg greutate corporală pe zi, echivalent cu 222 mg nitrat pe zi pentru un adult de 60 kg, și nitriți de 0,07 mg/kg greutate corporală pe zi, echivalent cu 4,2 mg nitriți pe zi pentru un adult de 60 kg. Efectul nitraților este asociat cu riscul de cancer. Cu toate acestea, rezultatele publicate ale studiilor umane privind relația dintre aportul de nitrați și nitriți, și riscul de cancer, sunt inconsecvente. Pe de o parte, există multe dovezi ale unei legături între aportul de nitrați și nitriți, și un risc relativ mai mare (RR) (peste 1) de cancer de sân [14], cancer gastric [15-19], carcinom cu celule renale [18, 19, 20], gliom adult [1], cancer colorectal [19, 22], cancer esofagian [17] și cancerul tiroidian [17].

Expunerea crescută la nitrați, datorită formării de nitrozamine, poate duce la toxicitate sub formă de methemoglobinemie. Când nitriții reacționează cu hemoglobina, făcând-o incapabilă de a transporta oxigen, apare anemie biochimică și provoacă cianoză. Sugarii sunt deosebit de vulnerabili la methemoglobinemie, datorită consumului mare de legume bogate în nitrați, precum și faptului că numai după vârsta de trei luni organismul începe să producă o enzimă care restabilește capacitatea de transportare a oxigenului de către hemoglobină. Cu toate acestea, conform studiilor de expunere, ipoteza că nitrații și nitriții sunt asociați cu hemoglobinemie este discutabilă, din cauza faptului că nu există dovezi științifice care să o susțină. Nivelurile ridicate de nitrați în apa potabilă pot provoca defecte congenitale și anume de tub neural. Defectele tubului

neural pot apărea foarte devreme în sarcină. Totodată, pot crește riscul bolii tiroidiene. Nitrații pot afecta modul în care tiroida funcționează prin blocarea absorbției de iod. Tiroida are nevoie de iod pentru a produce hormoni. Niveluri scăzute ale hormonilor tiroidieni pot provoca oboseală, creștere în greutate, piele uscată, căderea părului și gușă tiroidiană.

Beneficiile aportului alimentar de nitrați și nitriți au fost demonstrate în multe studii. Efectul pozitiv al nitraților și nitriților este legat de faptul că sunt donatori exogeni pentru formarea de NO, care au un rol potențial benefic în fiziologie și terapeutică [23]. Cel mai răspândit și descris avantaj al consumului de nitrați și nitriți este efectul său pozitiv asupra sistemului cardiovascular. Impactul aportului de nitrați și nitriți asupra funcției endoteliale și a tensiunii arteriale este studiat pe scară largă [24, 25, 26]. Testele efectuate pe animale oferă dovezi că nitrații și nitriții din dietă scad tensiunea arterială prin proprietățile lor antioxidante. Nitrații și nitriții din dietă pot îmbunătăți potențial toleranța la glucoză și insulină. Studiile efectuate pe șobolani cu diabet de tip 2 au indicat în mod clar că, după 2-8 luni de administrare a apei care conține 100 mg/L 1 de nitrați, toleranța la glucoză și la insulină, rezistența și sensibilitatea la insulină, precum și profilurile lipidice s-au îmbunătățit, în timp ce glucoza și insulina a jeun au scăzut.

Nitrații și nitriții se găsesc în principal în legumele cu frunze verzi și legumele rădăcinoase, cum ar fi spanacul și sfecla, și au devenit populare datorită potențialelor beneficii pentru sănătatea cardiovasculară. Nitratul alimentar este redus la nitriți în salivă de bacteriile de pe limbă și metabolizat în continuare la oxid nitric (NO) și diverși metaboliți de oxid de azot în stomac înainte de a fi circulați prin sânge după absorbție. În condiții de disponibilitate scăzută a oxigenului, cum ar fi viața la altitudini mari și hipoxia indusă de efortul

muscular, nitritul poate fi transformat în NO, un gaz de radical liber care servește ca o moleculă de semnalizare esențială pentru funcția endotelială și reglarea metabolică. Prin aceste mecanisme, consumul alimentar de nitrați crește concentrația de nitriți în plasmă, reduce tensiunea arterială în repaus și îmbunătățește funcția vasculară.

Studiile clinice umane au demonstrat efectele de scădere ale tensiunii arteriale ale nitraturii alimentare, atât la persoanele sănătoase, cât și la cei cu tensiune arterială ridicată. Mai mult, nitratul alimentar poate spori capacitatea măsurată de a suporta sarcina maximă de muncă la efort (adică, toleranța la efort) și performanța, în parte prin reducerea costului de oxigen al exercițiului submaximal. Beneficiile demonstrate pentru sănătatea cardiovasculară ale legumelor care conțin nitrați necesită o reexaminare a riscurilor potențiale pentru sănătate și a beneficiilor asociate cu aceste alimente.

Concluzii

Nitrații au devenit recent cea mai controversată substanță prezentă în alimente, atât naturale, cât și derivate din aditivii utilizați în timpul procesării. Majoritatea nitraților sunt consumați prin legume. Nivelurile de nitrați din legume variază foarte mult, deși legumele cu frunze conțin cel mai mare nivel de nitrați. Ionul nitrat nu este toxic, dar datorită acțiunii bacteriilor anaerobe (în tractul gastrointestinal), 5%-20% din nitraturul ingerat este transformat în nitriți, care sunt mai toxici. Conversia în nitriți și metabolizarea în continuare a compușilor de azot în nitrozamine este legată de efectele negative ale nitraților asupra consumatorilor, deoarece este asociată cu riscul de cancer gastrointestinal. Pe de altă parte, multe rapoarte indică beneficiile cu oxidul nitric format ca urmare a conversiei nitraților, inclusiv controlul tensiunii arteriale, îmbunătățirea sănătății cardiovasculare.

Bibliografie

1. Larsen FJ, Ekblom B, Sahlin K, Lundberg JO, Weitzberg E. Effects of dietary nitrate on blood pressure in healthy volunteers. *N Engl J Med.* 2006;355(26):2792-2793. doi:10.1056/NEJMc062800.
2. Lundberg JO, Weitzberg E. Biology of nitrogen oxides in the gastrointestinal tract. *Gut.* 2013;62(4):616-629. doi:10.1136/gutjnl-2011-301649
3. Archer DL. Evidence that ingested nitrate and nitrite are beneficial to health. *J Food Prot.* 2002;65(5):872-875. doi:10.4315/0362-028x-65.5.872
4. Song P, Wu L, Guan W. Dietary Nitrates, Nitrites, and Nitrosamines Intake and the Risk of Gastric Cancer: A Meta-Analysis. *Nutrients.* 2015;7(12):9872-9895. Published 2015 Dec 1. doi:10.3390/nu7125505
5. Knight TM, Forman D, Al-Dabbagh SA, Doll R. Estimation of dietary intake of nitrate and nitrite in Great Britain. *Food Chem Toxicol.* 1987;25(4):277-285. doi:10.1016/0278-6915(87)90123-2
6. Sindelar JJ, Milkowski AL. Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet. *Nitric Oxide.* 2012;26(4):259-266. doi:10.1016/j.niox.2012.03.011
7. Sobsey MD, Bartram S. Water quality and health in the new millennium: the role of the World Health Organization Guidelines for Drinking-Water Quality. *Forum Nutr.* 2003;56:396-405.
8. Weitzberg E, Lundberg JO. Novel aspects of dietary nitrate and human health. *Annu Rev Nutr.* 2013;33:129-159. doi:10.1146/annurev-nutr-071812-161159
9. Fewtrell L. Drinking-water nitrate, methemoglobinemia, and global burden of disease: a discussion. *Environ Health Perspect.* 2004;112(14):1371-1374. doi:10.1289/ehp.7216
10. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission to perform a scientific risk assessment on nitrate in vegetables, *The EFSA Journal.* 2008;689:1-79.
11. Agenția Națională pentru Siguranța Alimentelor. Raport cifric pentru anul 2021. <https://www.ansa.gov.md/uploads/files/Transparenta/RAPOARTE/Raport%20Cifric%20pentru%20anul%202021.PDF>. Published 2022. Accessed September 30, 2022.
12. Ward MH, deKok TM, Levallois P, et al. Workgroup report: Drinking-water nitrate and health--recent findings and research needs. *Environ Health Perspect.* 2005;113(11):1607-1614. doi:10.1289/ehp.8043

13. Larsson K, Darnerud PO, Ilbäck NG, Merino L. Estimated dietary intake of nitrite and nitrate in Swedish children. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess.* 2011;28(5):659-666. doi:10.1080/19440049.2011.555842
14. Yang T, Zhang XM, Tarnawski L, et al. Dietary nitrate attenuates renal ischemia-reperfusion injuries by modulation of immune responses and reduction of oxidative stress. *Redox Biol.* 2017;13:320-330. doi:10.1016/j.redox.2017.06.002
15. Kim HJ, Lee SS, Choi BY, Kim MK. Nitrate intake relative to antioxidant vitamin intake affects gastric cancer risk: a case-control study in Korea. *Nutr Cancer.* 2007;59(2):185-191. doi:10.1080/01635580701460554
16. Ward MH, Heineman EF, Markin RS, Weisenburger DD. Adenocarcinoma of the stomach and esophagus and drinking water and dietary sources of nitrate and nitrite. *Int J Occup Environ Health.* 2008;14(3):193-197. doi:10.1179/oeh.2008.14.3.193
17. Keszei AP, Goldbohm RA, Schouten LJ, Jakszyn P, van den Brandt PA. Dietary N-nitroso compounds, endogenous nitrosation, and the risk of esophageal and gastric cancer subtypes in the Netherlands Cohort Study. *Am J Clin Nutr.* 2013;97(1):135-146. doi:10.3945/ajcn.112.043885
18. Weyer PJ, Cerhan JR, Kross BC, et al. Municipal drinking water nitrate level and cancer risk in older women: the Iowa Women's Health Study. *Epidemiology.* 2001;12(3):327-338. doi:10.1097/00001648-200105000-00013
19. Dellavalle CT, Xiao Q, Yang G, et al. Dietary nitrate and nitrite intake and risk of colorectal cancer in the Shanghai Women's Health Study. *Int J Cancer.* 2014;134(12):2917-2926. doi:10.1002/ijc.28612
20. Grieb SM, Theis RP, Burr D, Benardot D, Siddiqui T, Asal NR. Food groups and renal cell carcinoma: results from a case-control study. *J Am Diet Assoc.* 2009;109(4):656-667. doi:10.1016/j.jada.2008.12.020
21. Dubrow R, Darefsky AS, Park Y, et al. Dietary components related to N-nitroso compound formation: a prospective study of adult glioma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2010;19(7):1709-1722. doi:10.1158/1055-9965.EPI-10-0225
22. De Roos AJ, Ray RM, Gao DL, et al. Colorectal cancer incidence among female textile workers in Shanghai, China: a case-cohort analysis of occupational exposures. *Cancer Causes Control.* 2005;16(10):1177-1188. doi:10.1007/s10552-005-0398-z
23. Weitzberg E, Lundberg JO. Novel aspects of dietary nitrate and human health. *Annu Rev Nutr.* 2013;33:129-159. doi:10.1146/annurev-nutr-071812-161159
24. Kapil V, Khambata RS, Robertson A, Caulfield MJ, Ahluwalia A. Dietary nitrate provides sustained blood pressure lowering in hypertensive patients: a randomized, phase 2, double-blind, placebo-controlled study. *Hypertension.* 2015;65(2):320-327. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.04675
25. Berry MJ, Justus NW, Hauser JJ, et al. Dietary nitrate supplementation improves exercise performance and decreases blood pressure in COPD patients. *Nitric Oxide.* 2015;48:22-30. doi:10.1016/j.niox.2014.10.007
26. Ashworth A, Mitchell K, Blackwell JR, Vanhatalo A, Jones AM. High-nitrate vegetable diet increases plasma nitrate and nitrite concentrations and reduces blood pressure in healthy women. *Public Health Nutr.* 2015;18(14):2669-2678. doi:10.1017/S1368980015000038

Recepționat – 02.11.2022, acceptat pentru publicare – 15.11.2022

Declarația de conflict de interese: Autorii declară lipsa conflictului de interese.

Declarația de finanțare: Autorii declară lipsa de finanțare.

Citare: Irimca O, Pînzaru Iu. Influența nitraților asupra sănătății omului: beneficii și riscuri [The influence of nitrates on human health: benefits and risks]. *Arta Medica.* 2022;85(4):74-78.