



*Н. Курділь, О. Худайкулова, Т. Костюченко, О. Прокопенко, Н. Чермних*

*Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна*

# **МЕНЕДЖМЕНТ РИЗИКІВ ЗАСТОСУВАННЯ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК У ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛАХ КРАЇН ПІВНІЧНОАТЛАНТИЧНОГО АЛЬЯНСУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

**РЕЗЮМЕ.** Підтримка фізичної та психічної витривалості військовослужбовців у бойових умовах є одним з ключових чинників забезпечення обороноздатності держави. Саме тому в сучасних арміях світу окрема увага приділяється питанням нутриціологічної підтримки особового складу, зокрема через використання дієтичних добавок.

**Мета.** Аналіз системи менеджменту ризиків використання дієтичних добавок у військових підрозділах країн Північноатлантичного альянсу (НАТО).

**Матеріали та методи.** Основу дослідження становить аналіз нормативних актів України, країн НАТО та публікацій наукових бібліотек PubMed, Elsevier, Medline, присвячених питанням споживання дієтичних добавок серед військовослужбовців.

**Результати та обговорення.** За результатами когортних лонгітудинальних досліджень, які розпочалися з кінця 1990-х та початку 2000-х років, у США, Португалії, Словенії та інших країнах були встановлені особливості споживання дієтичних добавок військовослужбовцями. Не зважаючи на різні проблемні питання, що виявилися в результаті спостережень, усі автори вказували на важливість розробки системи менеджменту ризиків застосування дієтичних добавок в армії, що має включати: ідентифікацію та класифікацію дієтичних добавок за рівнем ризику. Наприклад, шляхом впровадження протоколу оцінки безпеки (оцінки ризику), який базується на аналізі токсикологічних даних, фармакокінетики інгредієнтів, доказах побічних ефектів за результатами епідеміологічних досліджень, а також впливу добавок на когнітивні функції та фізичну витривалість військових. У США запропоновані три рівні оцінки ризику для класифікації дієтичних добавок. Перший – безпечні добавки з доведеними перевагами (вітаміни, електроліти). Другий — добавки з потенційною користю, але недостатньо вивченими ризиками (адаптогени, креатин). Третій — продукти з високим рівнем ризику або недостатньо вивченими інгредієнтами, такими як екстракт масла герані — геранамін (1,3-диметиламіламін, DMAA) та добавки на основі селективного регулятора рецепторів андрогенного типу (SARMs), які рекомендовано обмежити або заборонити. Також в армії США запропоновано систему моніторингу та реагування на побічні ефекти застосування дієтичних добавок. Дієвим кроком стало впровадження освітніх програм роботи для військових медиків та створення спеціальних інформаційних систем.

**Висновки.** Досвід США і країн НАТО може бути корисним для побудови в Україні ефективної системи контролю за використанням дієтичних добавок у військах. Впровадження елементів моделі країн НАТО могло б включати: адаптацію харчових стандартів для військових із урахуванням потреб вітамінів та мінералів; створення системи моніторингу побічних ефектів; розробку національних клінічних рекомендацій; залучення нутриціологів та військових лікарів до поліпшення раціонів та рекомендацій щодо їхнього використання.

**Ключові слова:** добавки дієтичні, менеджмент ризиків, нутриціологія.

*N. Kurdil, O. Khudaikulova, T. Kostiuchenko, O. Prokopenko, N. Chermnykh*

*L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology,  
Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise), Kyiv, Ukraine*

## **RISK MANAGEMENT OF DIETARY SUPPLEMENTS ADMINISTRATION IN MILITARY UNITS OF NATO COUNTRIES (LITERATURE REVIEW)**

**ABSTRACT.** It is imperative to recognise the crucial importance of enhancing the physical and mental resilience of military personnel in combat scenarios. This is a pivotal aspect in ensuring the nation's defence capability. Thus the significance of nutritional support in modern military contexts, particularly through the provision of dietary supplements is evident.

**Aim.** To analyse the risk management system for the administration of dietary supplements in military units of the North Atlantic Treaty Organisation (NATO) countries.

**Materials and Methods.** The study is based on an analysis of regulatory acts of Ukraine, NATO countries, and publications of scientific libraries PubMed, Elsevier, and Medline, devoted to the issues of dietary supplement consumption among military personnel.

**Results and Discussion.** According to the results of cohort longitudinal studies that began in the late 1990s and early 2000s in the USA, Portugal, Slovenia and other countries certain specific features of dietary supplements consumption by military personnel have been identified. Despite the various problematic issues that emerged as a result of observations, all authors pointed out the importance of developing a risk management system for the administration of dietary supplements in the army, which should include identification and classification of dietary supplements by level of risk. For example, by implementing a safety assessment protocol (risk assessment), which is based on the analysis of toxicological data, pharmacokinetics of ingredients, evidence of side effects from epidemiological studies, as well as the effect of supplements on cognitive functions and physical endurance of military personnel. In the USA, three levels of risk assessment are proposed for the classification of dietary supplements. The first is safe supplements with proven benefits (vitamins, electrolytes). The second is supplements with potential benefits, but insufficiently studied risks (adaptogens, creatine). The third is products with a high level of risk or insufficiently studied ingredients, such as geranium oil extract — geranamine (1,3-dimethylamylamine, DMAA) and supplements based on selective androgen receptor modulators (SARMs), which are recommended to be limited or banned. The US Army has also proposed a system for monitoring and responding to side effects of dietary supplements. An effective step was the introduction of educational programmes for military medics and the creation of special information systems.

**Conclusions.** The experience of the USA and NATO countries can be useful for the development of an effective system of control over the administration of dietary supplements in the armed forces in Ukraine. The implementation of elements of the NATO model could include: adapting food standards for the military, taking into account the needs in vitamins and minerals; creating a system for monitoring side effects; developing national clinical recommendations; engagement of nutritionists and military doctors into the refinement of diets and recommendations for their use.

**Keywords:** dietary supplements, risk management, nutrition.

**Вступ.** В армії дієтичні добавки не входять до стандартного раціону, який суворо регламентований і розрахований на забезпечення мінімального набору продуктів для службовців, проте існують певні добавки, які можуть бути рекомендованими або дозволеними в особливих випадках або при індивідуальних потребах. До таких добавок, наприклад, можуть належати: вітаміни (групи В, D, С), мінерали (магній, цинк), амінокислоти (L-карнітин), коензим Q10 та метабіотики – продукти метаболізму та структурні компоненти пробіотичних мікроорганізмів, а також інші сполуки, які можуть бути корисними для підтримки фізичної та розумової працездатності, зміцнення імунітету та швидкого відновлення після навантажень [1].

У більшості армій світу використовують стандартне харчування та сухі пайки. Стандартне харчування солдатів включає певну кількість м'яса, риби, круп, овочів, молочних продуктів, хліба та соків. Сухі пайки можуть містити консервовані, сублімовані продукти, сухарі, чай, розчинні вітамінні напої, шоколад, енергетичні батончики та харчові добавки на кшталт солі, цукру та приправ. Проте, певні дієтичні добавки можуть бути актуальними в армії. Наприклад, вітаміни та мінерали є особливо важливими для підтримки загального стану здоров'я та працездатності, особливо при високих фізичних навантаженнях та стресі; L-карнітин, коензим Q10 можуть покращувати метаболізм та роботу серцевого м'яза, що є актуальним для активних військовослужбовців. Метабіотики та пребіотики забезпечують нормалізацію мікрофлори кишечника, що важливо для загального самопочуття та імунітету. Також застосовуються різні добавки, що підви-

**Introduction.** In the military forces, dietary supplements are not included into the standard diet, which is strictly regulated and designed to provide a minimum set of products for servicemen. However, there are certain supplements that may be recommended or permitted in certain cases or for individual needs. Such supplements, for example, may include: vitamins (groups B, D, C), minerals (magnesium, zinc), amino acids (L-carnitine), coenzyme Q10 and metabiotics — metabolic products and structural components of probiotic microorganisms, as well as other compounds that may be useful for maintaining physical and mental performance, strengthening immunity and rapid recovery from stress [1].

Most armies of the world use standard food and dry rations. The standard diet of soldiers includes a certain amount of meat, fish, cereals, vegetables, dairy products, bread and juices. Dry rations may contain canned, freeze-dried foods, crackers, tea, instant vitamin drinks, chocolate, energy bars and food additives such as salt, sugar and seasonings. However, certain dietary supplements may be relevant in the army. For example, vitamins and minerals are particularly important for maintaining general health and performance, especially during high physical exertion and stress; L-carnitine, coenzyme Q10 can improve metabolism and heart muscle function, which is of particular importance for active military personnel. Metabiotics and prebiotics provide normalization of intestinal microflora, which is a matter of significance for general well-being and immunity. Various supplements that increase energy,

щують енергію, когнітивні функції та сприяють швидкому відновленню після навантажень [2-4].

Разом з тим, використання дієтичних добавок в армії може бути обмеженим або вимагати дозволу командування, особливо в період базової підготовки [5].

Підтримка фізичної та психічної витривалості військовослужбовців у бойових умовах є одним з ключових чинників забезпечення обороноздатності держави. Екстремальні умови служби супроводжуються підвищеними енерговитратами, дефіцитом макро- та мікронутрієнтів, стресом і порушенням імунного гомеостазу. Саме тому в сучасних арміях світу все більше уваги приділяється питанням нутриціологічної підтримки особового складу, зокрема через використання дієтичних добавок.

Перед прийомом харчових добавок рекомендується проконсультуватися з лікарем або спеціалістом з харчування, а також одержати дозвіл від керівництва. Досвід США, зокрема напрацювання Інституту медицини США (англ., The Institute of Medicine, IOM) – цінне джерело інформації для країн, що розвивають власні підходи до військової нутриціології.

**Мета.** Аналіз системи менеджменту ризиків використання дієтичних добавок у військових підрозділах країн Північноатлантичного альянсу (НАТО).

**Матеріали та методи.** Основа дослідження – аналіз нормативних актів України, країн НАТО та публікацій наукових бібліотек PubMed, Elsevier, Medline, присвячених питанням вживання дієтичних добавок серед військовослужбовців, глибина пошуку – 20 років.

Робота виконана в рамках науково-дослідної роботи на тему: «Наукове обґрунтування медичних критеріїв хімічної та харчової безпеки; токсикологічно-гігієнічні дослідження хімічних речовин, пестицидів і агрохімікатів, полімерів, матеріалів та виробів; медико-санітарне регламентування небезпечних факторів у об'єктах середовища життєдіяльності людини» (№0123U102087), термін дії — 2023-2027 рр.

**Результати та обговорення.** Дієтичні добавки (ДД) щодо підтримки бойової готовності можуть відігравати важливу роль, що засвідчують дані досліджень Інституту медицини США (IOM), спрямовані на вивчення найпоширеніших дефіцитів поживних речовин серед військовослужбовців та їхній безпосередній вплив на боєздатність. Встановлено, що дефіцити поживних речовин серед даної категорії військових істотно впливають на фізичну витривалість, когнітивні функції та загальний стан здоров'я. Найчастіше спостерігається недостатнє надходження вітаміну D, заліза, магнію, вітамінів групи B, цинку та Омега-3 жирних кислот [5, 10, 11].

Когортні лонгітудинальні дослідження, проведені у США протягом 1997-2015 рр. (середнє N = 1 382 266/рік) вивчали показники захворюваності, часові тенденції та демографічні фактори, пов'язані з

cognitive functions and promote rapid recovery after exertion are also used [2–4].

However, the provision of dietary supplements in the military forces may be restricted or require command permission, especially during basic training [5].

Supporting the physical and mental endurance of military personnel in combat conditions is one of the key factors in ensuring the state's defence capability. Extreme conditions of service are accompanied by increased energy expenditure, macro- and micronutrient deficiencies, stress, and impaired immune homeostasis. That is why in modern armies around the world, more and more attention is paid to the issues of nutritional support of personnel, in particular through the use of dietary supplements.

It is recommended to consult a doctor or nutritionist before taking any dietary supplements, and to obtain permission from the commander. The experience of the United States, in particular the work of the Institute of Medicine of the United States (IOM) is a valuable source of information for countries developing their own approaches to military nutrition.

**Aim.** To analyse the risk management system for the administration of dietary supplements in military units of the North Atlantic Treaty Organisation (NATO) countries.

**Materials and Methods.** The basis of the study is the analysis of regulatory acts of Ukraine, NATO countries, and publications of scientific libraries PubMed, Elsevier, and Medline, devoted to the consumption of dietary supplements among military personnel, the search depth is 20 years.

The work was carried out within the framework of scientific research on the topic: Scientific justification of medical criteria for chemical and food safety; toxicological and hygienic studies of chemicals, pesticides and agrochemicals, polymers, materials and products; medical and sanitary regulation of hazardous factors in human living environments (No. 0123U102087), validity period — 2023–2027.

**Results and Discussion.** Dietary supplements (DS) may play an important role in maintaining combat readiness, as evidenced by the data of the US Institute of Medicine (IOM) studies aimed at researching into the most common nutrient deficiencies among the military personnel and their direct impact on combat readiness. It has been established that nutrient deficiencies among this category of military personnel significantly affect physical endurance, cognitive functions and general health. Most often, insufficient intake of vitamin D, iron, magnesium, B vitamins, zinc and Omega-3 fatty acids is observed [5, 10, 11].

A longitudinal cohort study conducted in the United

дефіцитом/розладами вітамінів серед усіх контингентів військовослужбовців США. Отже, розглянуто асоціації з демографічними факторами та встановлено: загальний рівень поширеності вітамінної недостатності/розладів становив 92,7 випадку/100 000 людино-років (л/рік). Найвищі показники спостерігалися для вітаміну D (53,7 випадку/100 000 на рік), вітамінів В-комплексу (20,2 випадку, 100 000 на рік), зокрема вітаміну В12 (7,6 випадку/100 000 на рік) та «інших вітамінів» (5,9 випадку/100 000 л/рік) та вітаміну А (2,5 випадку/100 000 л/рік). Дефіцит тіаміну, рибофлавіну, ніацину, піридоксину, фолієвої кислоти, вітаміну С і вітаміну К, а також гіпервітамінози А і D мали < 1 випадку/100 000 років. Показники дефіциту вітаміну D, інших В-комплексів, «інших вітамінів» і тіаміну з часом зросли, тоді як дефіцит вітамінів А і С зменшився. Таким чином, було встановлено, що загальний рівень клінічно діагнованих дефіцитів вітамінів і розладів був низьким, проте одержані результати підтверджують необхідність регулярного моніторингу вітамінних дефіцитів, особливо серед військовослужбовців [12].

Проблема дефіциту вітаміну D вивчалася серед португальських військовослужбовців. Незважаючи на клімат, достатній рівень інсоляції, у Португалії більшість дорослих мають недостатній рівень вітаміну D. Військовослужбовці, які знаходяться на дійсній службі, повинні бути завжди готовими до виконання обов'язків, виконувати завдання в певних умовах і долати високі фізичні та розумові навантаження, що підвищує актуальність знання рівня вітаміну D. Це дослідження дозволило оцінити рівень вітаміну D у португальських військовослужбовців, які проходять дійсну службу та вплив військової служби на вміст вітаміну D з поправкою на сезон року, вік і стать. Ретроспективне перехресне дослідження було проведено серед пацієнтів у госпіталі Збройних сил Португалії у 2014-2020 рр. Встановлено, що серед 2782 пацієнтів середній  $\pm$  SD рівень вітаміну D становив  $24,5 \pm 10,6$  нг/мл і  $23,7 \pm 11,5$  нг/мл у військовослужбовців і цивільних осіб відповідно. У військовослужбовців поширеність низького рівня, недостатності та дефіциту вітаміну D становила відповідно 25,2 %, 40,1 % та 34,6 %. Військовий статус не вплинув на поширеність достатності вітаміну D. Дослідження довели, що військовослужбовці не схильні до ризику нестачі вітаміну D більше, ніж цивільні особи, але лише чверть військовослужбовців дійсної служби мала нормальний рівень вітаміну D [13].

Національні опитування, що періодично проводяться у США, надають цінні дані про використання дієтичних добавок населенням. Але про використання добавок військовослужбовцями інформації значно менше, хоча вони є одними з найбільших споживачів дієтичних добавок. Вони частіше, ніж цивільні, використовують продукти, що викликають

States from 1997 to 2015 (mean N = 1,382,266/year) examined the incidence, time trends, and demographic factors associated with vitamin deficiencies/disorders among all U.S. military personnel. Thus, associations with demographic factors were examined and the overall prevalence rate of vitamin deficiencies/disorders was 92.7 cases/100,000 person-years (PY). The highest rates were observed for vitamin D (53.7 cases/100,000 per year), B-complex vitamins (20.2 cases/100,000 per year), vitamin B12 in particular (7.6 cases/100,000 per year); "other vitamins" (5.9 cases/100,000 PY) and vitamin A (2.5 cases/100,000 PY). Thiamine, riboflavin, niacin, pyridoxine, folic acid, vitamin C and vitamin K deficiencies, as well as hypervitaminosis A and D were < 1 case/100,000 per year. Rates of vitamin D, other B-complex, "other vitamins" and thiamine deficiencies increased over time, while vitamin A and C deficiencies decreased. Thus, it was found that the overall level of clinically diagnosed vitamin deficiencies and disorders was low, but the results confirm the need for regular monitoring of vitamin deficiencies, especially among military personnel [12].

The problem of vitamin D deficiency was studied among Portuguese military personnel. Despite the climate and sufficient insolation, most adults in Portugal have insufficient vitamin D levels. Military personnel on active duty must always be ready to perform duties, perform tasks in certain conditions and overcome high physical and mental loads, which increases the relevance of knowing the level of vitamin D. This study allowed us to assess the level of vitamin D in Portuguese military personnel on active duty and the impact of military service on vitamin D content, adjusted for the season of the year, age and gender. A retrospective cross-sectional study was conducted among patients in a Portuguese Armed Forces hospital between 2014 and 2020. Among 2782 patients, mean  $\pm$  SD vitamin D levels were  $24.5 \pm 10.6$  ng/mL and  $23.7 \pm 11.5$  ng/mL in military personnel and civilians, respectively. In military personnel, the prevalence of low, insufficient, and deficient vitamin D was 25.2%, 40.1%, and 34.6%, respectively. Military status did not affect the prevalence of vitamin D sufficiency. Studies have shown that military personnel are not at risk of vitamin D deficiency compared to civilians, but only a quarter of active duty military personnel had normal vitamin D levels [13].

National surveys conducted periodically in the United States provide valuable data on the general population's use of dietary supplements. However, there is much less information on the use of supplements by military personnel, even though military personnel are among the largest consumers of dietary supplements.

занепокоєння щодо безпеки, зокрема такі, що пропонуються для бодібілдингу, підвищення фізичної активності або схуднення.

Цікавими є дані інших когортних досліджень поширеності вживання ДД серед військових і цивільного населення у США. Протягом 2006–2007 рр. (N = 989) та 2010–2011 рр. (N = 1196) шляхом стандартизованого анкетування досліджувалося вживання ДД серед солдатів, що проходили дійсну службу. Дані вибірки були зважені за загальними демографічними показниками населення за віком, статтю та званням. Встановлено, що регулярне використання ДД солдатами значно зросло (56 %  $\pm$  1,6 % проти 64 %  $\pm$  1,7 %;  $p \leq 0,001$ ) протягом 4 років, головним чином через збільшення використання ДД серед наймолодших солдатів віком від 18 до 24 років (43,0 %  $\pm$  2,5 % проти 62,3 %  $\pm$  2,4 %;  $p \leq 0,01$ ). Споживання білкових (22 %  $\pm$  1,4 % проти 26 %  $\pm$  1,5 %;  $p \leq 0,001$ ) та комбінованих (10, %  $\pm$  1,0 % проти 24 %  $\pm$  1,4 %;  $p \leq 0,001$ ) ДД також збільшилося протягом 4 років. Індивідуальне вживання вітамінів та мінералів, включаючи залізо, магній, селен, а також вітаміни А, В6, В12 та D, також значно зросло ( $p \leq 0,05$ ) [14].

Результати інших досліджень щодо використання дієтичних добавок військовослужбовцями США, були опубліковані у 2024 році. Встановлено, що понад 70 % військовослужбовців США (ВМС) регулярно вживають ДД, і близько 18 % повідомляли про побічні ефекти, пов'язані з їхнім вживанням. Це дослідження вивчало поздовжні зміни у звітах про побічні ефекти серед користувачів ДД. У двох окремих випадках з інтервалом 1,3  $\pm$  0,2 року (середнє значення  $\pm$  стандартне відхилення) 5778 солдатів ВМС заповнили ідентичні анкети щодо вживання ДД та пов'язані з ними ефекти. Серед осіб, які повідомляли про вживання ДД  $\geq 1$  разу на тиждень, про  $\geq 1$  з побічних ефектів було повідомлено 19 % на початковому етапі та 15 % у період спостереження відповідно. Для більшості категорій ДД, включаючи прогормони, білки/амінокислоти, окремі вітаміни та мінерали, мультивітаміни/мультимінерали, трави, риб'ячий жир, продукти для здоров'я суглобів та ін. Винятком були комбіновані препарати, адже хто повідомляв про побічні ефекти на початку дослідження, мали підвищений ризик використання під час подальшого спостереження (коефіцієнт ризику = 1,13, 95 % довірчий інтервал = 1,06-1,09). Той, хто фіксував побічні ефекти на початку дослідження та продовжував використовувати ДД, частіше повідомляли про побічні ефекти порівняно з тими, хто цього не робив на початку дослідження. Таким чином, побічні ефекти, про які повідомляли на початку дослідження, не стримували багатьох учасників від використання ДД у період подальшого спостереження [15].

They are more likely than civilians to consume products that raise safety concerns, such as those offered for bodybuilding, physical performance enhancement, or weight loss.

Other cohort studies of the prevalence of dietary supplements among military and civilian populations in the United States are of interest. During 2006–2007 (N = 989) and 2010–2011 (N = 1196), the use of dietary supplements (DS) among active-duty soldiers was investigated using a standardized questionnaire. The sample data were weighted by general demographic indicators of the population by age, sex, and rank. It was found that regular use of DS by soldiers increased significantly (56%  $\pm$  1.6% vs. 64%  $\pm$  1.7%;  $p \leq 0.001$ ) over 4 years, mainly due to an increase in the use of DS among the youngest soldiers aged 18 to 24 years (43.0%  $\pm$  2.5% vs. 62.3%  $\pm$  2.4%;  $p \leq 0.01$ ). Intake of protein (22%  $\pm$  1.4% vs. 26%  $\pm$  1.5%;  $p \leq 0.001$ ) and combined (10%  $\pm$  1.0% vs. 24%  $\pm$  1.4%;  $p \leq 0.001$ ) dietary supplements also increased over 4 years. Individual intakes of vitamins and minerals, including iron, magnesium, selenium, and vitamins A, B6, B12, and D, also increased significantly ( $p \leq 0.05$ ) [14].

The results of other studies on the use of dietary supplements by US military personnel were published in 2024. It was found that over 70% of US military personnel (Navy) regularly consume DS, and about 18% reported side effects associated with their use. This study examined longitudinal changes in side effect reports among DS users. In two separate studies, 5778 Navy soldiers completed identical questionnaires about their use of dietary supplements and their associated effects, 1.3  $\pm$  0.2 years apart (mean  $\pm$  standard deviation). Among those who reported using dietary supplements  $\geq 1$  time per week,  $\geq 1$  adverse effect was reported by 19% at the start of the study and 15% at follow-up, respectively for most dietary supplement categories, including prohormones, proteins/amino acids, individual vitamins and minerals, multivitamins/multiminerals, herbs, fish oil, joint health products, etc. The exception was combination drugs, as those who reported side effects at the beginning had an increased risk of use during follow-up (hazard ratio = 1.13, 95% confidence interval = 1.06-1.09). Those who reported side effects at the start of the study and continued to use DS during the follow-up were more likely to report side effects during follow-up compared to those who did not at start. Thus, side effects reported at the start did not deter many participants from using DS during the follow-up period [15].

Results from two long-term studies demonstrate that military personnel are much more likely to use dietary supplements than their civilian counterparts. In addi-

Результати двох довготривалих досліджень демонструють, що військовослужбовці набагато частіше вживають ДД, ніж цивільні особи. Крім того, військовослужбовці часто використовують кілька добавок одночасно, що часто має зв'язок з виникненням помітних побічних ефектів. Отримані результати свідчать про те, що їхня наявність не стримує військовослужбовців від продовження використання ДД у майбутньому, а також не впливає на ймовірність повідомлення про побічні ефекти від подальшого використання ДД. Тому, регулярні опитування військовослужбовців можуть забезпечити раннє виявлення небезпечних ДД на ринку та отримати цінну інформацію про використання ДД, які можуть бути корисними для військовослужбовців.

У більшості країн світу використання харчових добавок військовослужбовцями не регулюється, і очікується висока їхня поширеність. Для оцінки поширеності використання харчових добавок та вживання певних поживних речовин та інших сполук з їжею було проведено дослідження серед особового складу Збройних сил Словенії. Проведено анонімне анкетування у вибірці з 470 учасників з різних військових частин – приблизно половина з казарм, розташованих по всій країні, а інша – особи, що повернулися з військових операцій за кордоном. Загалом 68 % учасників повідомили про прийом добавок, найчастіше вітамінних, мінеральних та білкових добавок. Військове звання, статус участі у військових операціях та фізична активність були основними факторами, що визначали вибір конкретних добавок. Привернув увагу такий факт: нижча поширеність загального прийому ДД, зокрема білкових добавок, спостерігалася у тих осіб, хто повертався з військових операцій за кордоном (62 % проти 74 %), ніж у військових, розміщених у казармах по всій Словенії. Але ця категорія частіше вживала енергетичні напої та кофеїнові добавки (25 % проти 11%) [16].

Нещодавно були опубліковані дані про поширеність вживання дієтичних добавок серед військовослужбовців США, які одержані під час комплексного опитування 26 681 військовослужбовця з усіх військових служб [17]. Початкові результати дослідження опубліковані у випуску «Журнал харчування» за листопад 2021 року, де показано, що 74 % військовослужбовців використовували дієтичну добавку принаймні раз на тиждень, 40 % приймали п'ять або більше дієтичних добавок на тиждень; близько 45 % опитуваних приймали мультивітамінні або мінеральні добавки; 44 % – комбіновані продукти (найчастіше продукти, що продаються для бодібілдингу або схуднення); 42 % – білки/амінокислоти, 31 % – окремі вітаміни або мінерали, 20 % – трави, 9 % – продукти для здоров'я суглобів та 5 % – нібито прогормони. Крім того, близько 31 % військовослужбовців повідомили про прийом «інших» дієтичних добавок, включаючи риб'ячий жир. Жінки та

tion, military personnel often use multiple supplements at the same time, which is often associated with the occurrence of noticeable side effects. The results suggest that their presence does not deter military personnel from continuing to use dietary supplements in the future, nor does it affect the likelihood of reporting side effects from continued dietary supplement use. Therefore, regular surveys of military personnel can provide early detection of unsafe dietary supplements on the market and obtain valuable information about dietary supplement use that may be useful to military personnel.

In most countries of the world, the use of food supplements by military personnel is not regulated, and their prevalence is expected to be high. To assess the prevalence of food supplement use and the intake of certain nutrients and other compounds with food, a study was conducted among personnel of the Slovenian Armed Forces. An anonymous questionnaire was administered to a sample of 470 participants from different military units — approximately half from barracks located throughout the country, and the other half from individuals returning from military operations abroad. Overall, 68% of participants reported taking supplements, most commonly vitamin, mineral and protein supplements. Military rank, military operation status and physical activity were the main factors determining the choice of specific supplements. The following fact was of interest: a lower prevalence of overall intake of dietary supplements, in particular protein supplements, was observed in those returning from military operations abroad (62% vs. 74%) than in military personnel stationed in barracks throughout Slovenia. But this category was more likely to consume energy drinks and caffeine supplements (25% versus 11%) [16].

Recently, data on the prevalence of dietary supplement use among U.S. military personnel were published, based on a comprehensive survey of 26,681 military personnel from all military services [17]. Initial results of the study were published in the November 2021 issue of the Journal of Nutrition, showing that 74% of military personnel used a dietary supplement at least once a week, 40% took five or more dietary supplements per week; about 45% of those surveyed took multivitamin or mineral supplements; 44% took combination products (most often products marketed for bodybuilding or weight loss); 42% took protein/amino acids; 31% took individual vitamins or minerals; 20% took herbs; 9% took joint health products; and 5% took alleged prohormones. In addition, about 31% of service members reported taking “other” dietary supplements, including fish oil. Women and older age groups with higher levels of education and higher body mass index were more likely to use dietary supplements.

особи старших вікових груп з вищим рівнем освіти та вищим індексом маси тіла, частіше вживали дієтичні добавки.

Результати цього дослідження демонструють, що використання дієтичних добавок серед військово-службовців вище, ніж серед цивільного населення, частіше включаються добавки, що рекламуються для покращення фізичної активності і працездатності. Це підкреслює актуальність моніторингу вживання дієтичних добавок цією групою населення.

Окрім поширеності вживання дієтичних добавок військовослужбовцями, важливо відслідковувати побічні ефекти, пов'язані з їхнім використанням. Наприклад, вони можуть бути спричинені наявністю заявлених або незаявлених шкідливих інгредієнтів, взаємодією дієтичних добавок з лікарськими засобами та іншими факторами. Так, за даними досліджень [17], опублікованих у журналі «Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics» у жовтні 2022 року, було зазначено, що серед 26 681 учасників дослідження – споживачів дієтичних добавок, 18 % повідомили про один або декілька побічних ефектів, включаючи прискорене серцебиття, біль у животі, нудоту, блювоту, діарею, м'язові судоми, порушення сну, запаморочення тощо.

Найчастіше побічні ефекти пов'язували з використанням комбінованих продуктів, до яких належали: прогормони, білки та амінокислоти, мультивітамінні та мінеральні добавки, окремі вітаміни або мінерали, продукти на рослинній основі та ін. Більшість добавок які вживали військовослужбовці, за даними виробників, нібито мали здатність покращувати фізичну витривалість та працездатність. Крім того, поширеність зареєстрованих побічних ефектів пропорційно зростала з кількістю спожитих добавок. Результати цього опитування підкреслюють важливість їхнього моніторингу та виявленням ранніх сигналів щодо проблем безпеки, пов'язаних з певними видами дієтичних добавок та конкретними інгредієнтами, що містяться у їхньому складі.

Хоча військовослужбовці, які використовують добавки, можуть відчувати побічні ефекти, залишилося невідомим, чи впливає це на подальше їхнє використання та на повідомлення про побічні ефекти.

Оцінка безпеки та управління ризиками використання дієтичних добавок у військових підрозділах є актуальним питанням у багатьох країнах. Наприклад, у сучасних арміях світу, зокрема у збройних силах США, поширене використання дієтичних добавок серед військовослужбовців обумовлює необхідність створення ефективної системи контролю за їхнім безпечним застосуванням. Згідно з висновками Інституту медицини США (IOM) [5], попри потенційні переваги, численні добавки можуть нести ризики для здоров'я військових і боєздатності підрозділів.

Наукові дослідження констатують, що дієтичні добавки можуть бути корисними для підтримки

The results of this study demonstrate that the use of dietary supplements among military personnel is higher than among the civilian population, and that supplements advertised to improve physical activity and performance are more commonly included. This highlights the relevance of monitoring dietary supplement use in this population.

In addition to the prevalence of dietary supplement use by military personnel, it is important to monitor side effects associated with their use. For example, they may be caused by the presence of declared or undeclared harmful ingredients, the interaction of dietary supplements with drugs, and other factors. Thus, according to the research [17] published in the Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics in October 2022, it was noted that among 26,681 study participants — consumers of dietary supplements, 18% reported one or more side effects, including rapid heartbeat, abdominal pain, nausea, vomiting, diarrhoea, muscle cramps, sleep disturbances, dizziness, etc.

Most often, side effects were associated with the use of combination products, which included: prohormones, proteins and amino acids, multivitamin and mineral supplements, individual vitamins or minerals, plant-based products, etc. Most of the supplements used by military personnel, according to manufacturers, allegedly had the ability to improve physical endurance and performance. In addition, the prevalence of reported side effects increased proportionally with the number of supplements consumed. The results of this survey emphasize the importance of their monitoring and the detection of early signals of safety problems associated with certain types of dietary supplements and specific ingredients contained in their composition.

Although military personnel using supplements may experience side effects, it remained unknown whether this affects their continued use and reporting of side effects.

Safety assessment and risk management of dietary supplements in military units is a pressing issue in many countries. For example, in modern armies of the world, in particular in the US armed forces, the widespread use of dietary supplements among military personnel necessitates the creation of an effective system of control over their safe use. According to the conclusions of the US Institute of Medicine (IOM) [5], despite the potential benefits, numerous supplements may carry risks to the health of soldiers and the combat capability of units.

Scientific studies state that dietary supplements can be beneficial in supporting physical endurance, cogni-

фізичної витривалості, когнітивних функцій та загального здоров'я військовослужбовців за умови їх правильного використання.

Хоча більшість дієтичних добавок мають позитивний ефект при правильному використанні, деякі з них становлять серйозну загрозу здоров'ю:

- DMAA (1,3-диметиламіламін) — заборонений стимулятор, пов'язаний із серцевими нападами та смертельними випадками, був вилучений з обігу у США після випадків смерті військово-службовців;
- DMBA (1,3-диметилбутиламін) — аналог екстракту масла герані (геранамін — 1,3-диметиламіламін, DMAA);
- DMAA, заборонений через відсутність даних про безпечність; викликає підвищений тиск, аритмії;
- SARMs (селективні модулятори рецепторів андрогенів) — імітують тестостерон і можуть призводити до гормональних порушень, ураження печінки та серця. Їх рекомендовано обмежити або заборонити.

Управління зі санітарного нагляду за якістю харчових продуктів та медикаментів США (англ., Food and Drug Administration, FDA) та Міністерство оборони США (англ., U.S. Department of War) вживають заходів контролю, але через прогалини в законодавстві повний нагляд за вживанням дієтичних добавок в армії ускладнений. Спеціальні заходи, такі як «Операція «Безпека харчових добавок» (англ., Operation Supplement Safety) — це загальнодоступна освітня кампанія Міністерства оборони США, спрямована на підвищення обізнаності про потенційні ризики для здоров'я та про те, як вибрати безпечні харчові добавки. підрозділи, такі як Operation Supplement Safety (англ., Department of Defense dietary supplement and substance program for the military, OPSS), допомагають підвищити обізнаність солдатів щодо безпечного вживання добавок [18].

Окрема проблема — фальсифіковані добавки, які можуть містити стероїди, незадекларовані лікарські засоби або стимулятори, які викликають хибнопозитивні результати тестів на наркотики та становлять ризик отруєння. На жаль, сьогодні на ринку будь-якої країни є як ефективні, так і потенційно небезпечні ДД. Деякі продукти погано марковані або не мають підтвердженої безпечності.

У відповідності до Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA), більшість дієтичних добавок у США не потребують попереднього затвердження FDA щодо безпечності та ефективності. Такий підхід ускладнює контроль за використанням продуктів у військових підрозділах, оскільки навіть добавки, що легально продаються населенню, можуть мати негативний вплив на здоров'я (головний біль, нудота, тахікардія, сонливість), що особливо небезпечно у польових умовах. У звіті Інституту медицини США (IOM) підкреслено важливість розробки системи

титу функції, and overall health of military personnel when taken properly.

Although most dietary supplements have positive effects when taken correctly, some of them pose serious health risks:

- DMAA (1,3-dimethylamylamine) — a banned stimulant linked to heart attacks and deaths, was withdrawn from circulation in the US after deaths in military personnel;
- DMBA (1,3-dimethylbutylamine) is an analogue of geranium oil extract (geranamine — 1,3-dimethylamylamine, DMAA);
- DMAA, banned due to lack of safety data; causes high blood pressure, arrhythmias;
- SARMs (selective androgen receptor modulators) — mimic testosterone and can cause hormonal disruption, liver and heart damage. They should be restricted or banned.

The US Food and Drug Administration (FDA) and the US Department of Defence (US Department of War) take control measures, but gaps in legislation make it difficult to fully oversee the use of dietary supplements in the military. Special measures, such as Operation Supplement Safety is a public education campaign by the U.S. Department of War aimed at raising awareness of potential health risks and how to choose safe dietary supplements [18].

A separate problem is counterfeit supplements, which may contain steroids, undeclared drugs, or stimulants that cause false positive drug tests and pose a risk of poisoning. Unfortunately, today there are both effective and potentially dangerous supplements on the market in any country. Some products are poorly labelled or have no proven safety.

In accordance with Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA), most dietary supplements in the United States do not require prior FDA approval for safety and efficacy. This approach makes it difficult to control the use of products in military units, since even supplements legally sold to the public can have negative health effects (headache, nausea, tachycardia, drowsiness), which is especially dangerous in field conditions. The report of the US Institute of Medicine (IOM) emphasizes the importance of developing a system for identifying and classifying dietary supplements by level of risk. For example, it is proposed to implement a safety assessment protocol (risk assessment), which is based on the analysis of toxicological data, pharmacokinetics of ingredients, epidemiological evidence of side effects, as well as the effect of supplements on cognitive functions and physical endurance of military personnel.

ідентифікації та класифікації дієтичних добавок за рівнем ризику. Наприклад, пропонується впровадження протоколу оцінки безпеки (оцінки ризику), який базується на аналізі токсикологічних даних, фармакокінетики інгредієнтів, епідеміологічних доказів побічних ефектів, а також впливу добавок на когнітивні функції та фізичну витривалість військових.

Інституту медицини США (IOM) запропонував три рівні оцінки ризику для класифікації дієтичних добавок:

- *перший рівень*: безпечні добавки з доведеними перевагами (вітаміни, електроліти);
- *другий рівень*: добавки з потенційною користю, але недостатньо вивченими ризиками (адаптогени, креатин);
- *третій рівень*: продукти з високим рівнем ризику або недостатньо вивченими інгредієнтами – стимулятори (DMAA, SARMS), які рекомендовано обмежити або заборонити.

Також була запропонована система моніторингу та реагування на побічні ефекти застосування дієтичних добавок.

Для забезпечення контролю за використанням добавок у військовому середовищі Інститут медицини США (IOM) рекомендував запровадити:

- систематичне опитування військових щодо вживання добавок;
- облік та аналіз побічних ефектів за участі медичних служб армії;
- створення експертних рад для періодичного перегляду списків безпечних та небезпечних речовин;
- оперативне інформування командирів про заборонені продукти.

Практичним кроком стало впровадження освітніх програм роботи для військових медиків та створення інформаційних систем.

З 2012 року в США діє програма Operation Supplement Safety (OPSS), яка включає публічну базу даних щодо безпечних і ризикованих добавок, онлайн-курси для військових, а також постійний моніторинг нових інгредієнтів у співпраці з FDA та іншими структурами [18]. Командири та військові медики відіграють ключову роль у формуванні культури безпечного використання дієтичних добавок. Вони повинні бути поінформовані про можливі ризики та брати участь у навчанні особового складу щодо свідомого споживання продуктів. Таким чином, досвід США демонструє, що навіть у країнах із розвиненим регулюванням дієтичних добавок необхідна окрема система контролю за їхнім використанням у військових підрозділах. Впровадження трирівневої моделі оцінки ризиків, постійного моніторингу побічних ефектів і освітньої роботи дозволяє значно знизити загрози для здоров'я військово-службовців і підтримати боєздатність армії.

The US Institute of Medicine (IOM) has proposed three levels of risk assessment for classifying dietary supplements:

- *first level*: safe supplements with proven benefits (vitamins, electrolytes);
- *second level*: supplements with potential benefits but insufficiently studied risks (adaptogens, creatine);
- *third level*: products with a high level of risk or insufficiently studied ingredients – stimulants (DMAA, SARMS), which are recommended to be limited or banned.

A system for monitoring and responding to side effects of dietary supplements was also proposed.

To ensure control over the use of supplements in the military environment, the US Institute of Medicine (IOM) recommended the implementation of:

- systematic questioning of military personnel regarding supplement use;
- recording and analysis of side effects with the participation of army medical services;
- creation of expert councils for periodic review of lists of safe and hazardous substances;
- prompt notification of commanders on prohibited products.

A practical step was the implementation of educational programmes for military medics and the creation of information systems.

Since 2012, the US has been implementing the Operation Supplement Safety (OPSS) programme, which includes a public database of safe and risky supplements, online courses for the military and ongoing monitoring of new ingredients in collaboration with the FDA and other agencies [18]. Commanders and military physicians play a key role in creating a culture of safe use of dietary supplements. They should be informed about possible risks and participate in training personnel on conscious consumption of products. Thus, the US experience demonstrates that even in countries with developed regulation of dietary supplements, a separate system of control over their use in military units is necessary. The implementation of a three-level model of risk assessment, ongoing monitoring of side effects and educational activities can significantly reduce threats to the health of military personnel and maintain the combat capability of the army.

Today, the issue of comprehensive effective nutrition for special operations forces is outlined in the new NATO standard AMedP-1.11 (2025), which notes that the deployment, combat operations, and contingency operations of Special Operations Forces (SOF) are unique and complex [19, 20].

The US Department of War emphasizes that performance nutrition is nutrition that provides the desired

Сьогодні питання комплексного ефективного харчування для сил спеціальних операцій викладено у новому стандарті НАТО AMedP-1.11. (2025 р.), де зазначається, що навчання, бойові дії та операції на випадок надзвичайних ситуацій Сил спеціальних операцій (SOF) є унікальними та складними [19, 20].

Міністерство оборони США наголошує, що продуктивне харчування це таке, яке забезпечує бажаний результат, який включає успішне виконання розумово та фізично складних операцій і місій тактичного та стратегічного значення, а також неоперативних завдань. Представлено вказівки для комплексної програми ефективного харчування SOF, практичні рекомендації щодо харчування для спеціальних операторів і медичних працівників, а також ресурси для оцінки дієтичних добавок. При розробці та систематичному впровадженні комплексної програми ефективного харчування SOF слід враховувати основні концепції здоров'я, лікування та фактори продуктивності, пов'язані з конкретними завданнями. Спеціальна освіта та послуги спеціалістів з питань харчування для окремих військових підрозділів SOF можуть сприяти оптимізації роботи та підвищенню фізичної готовності підрозділу та, зрештою, забезпечити успіх місії. Зазначені позиції висвітлені більш детально у окремих наукових публікаціях [21, 22, 23-26].

На відміну від США, в Україні регулювання ДД здійснюється відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [6] та окремих наказів МОЗ України щодо вимог до ДД. Разом з тим, спеціалізованої нормативної бази щодо використання ДД у Збройних Силах України наразі не існує. Наприклад, система регулювання дієтичних добавок у США існує у вигляді спеціальної військової сертифікації, військових рекомендацій та обмежень (OPSS), а в Україні на даний час така система відсутня. Моніторинг побічних ефектів у США діє у вигляді централізованої системи відстеження побічних ефектів дієтичних добавок серед військових, яка є частиною військової медичної звітності. В Україні така система поки відсутня. У США та країнах НАТО запроваджено обов'язкові освітні курси для військових щодо безпечного використання дієтичних добавок, які є обов'язковою частиною підготовки особового складу. В Україні така система не запроваджена. Реєстр дозволених і заборонених добавок США постійно оновлюється та доступний через систему OPSS. Аналогічна система в Україні відсутня.

Таким чином, досвід та система США та країн НАТО може бути корисним для побудови в Україні ефективної системи контролю за використанням дієтичних добавок у військах. Впровадження елементів моделі країн НАТО могло б включати: адаптацію харчових стандартів для військових із врахуванням потреб у вітамінах та мінералах; створення системи моніторингу побічних ефектів; розробку

outcome, which includes the successful execution of mentally and physically demanding operations and missions of tactical and strategic importance, as well as non-operational tasks. Guidelines for a comprehensive SOF effective nutrition programme, practical nutritional recommendations for special operators and medical personnel, and resources for evaluating dietary supplements are presented. The development and systematic implementation of a comprehensive SOF effective nutrition programme should take into account the basic concepts of health, treatment, and performance factors associated with specific tasks. Specialized education and services of nutrition specialists for individual SOF military units can contribute to optimizing performance and increasing the physical readiness of the unit and, ultimately, ensuring mission success. These positions are covered in more detail in separate scientific publications [21, 22, 23–26].

Unlike the USA, in Ukraine dietary supplements are regulated in accordance with the Law of Ukraine On Basic Principles and Requirements for Food Safety and Quality [6] and separate orders of the Ministry of Healthcare of Ukraine regarding dietary supplement requirements. However, there is currently no specialized regulatory framework for the use of dietary supplements in the Armed Forces of Ukraine. For example, the system for regulating dietary supplements in the USA exists in the form of special military certification, military recommendations and restrictions (OPSS), while in Ukraine there is currently no such a system. Monitoring of side effects in the USA operates in the form of a centralized system for tracking side effects of dietary supplements among the military, which is part of military medical reporting. In Ukraine, such a system is not yet available. The USA and NATO countries have introduced mandatory educational courses for the military on the safe use of dietary supplements, which are a mandatory part of personnel training. In Ukraine, such a system has not been introduced. The US register of permitted and prohibited supplements is constantly updated and is available through the OPSS system. There is no similar system in Ukraine.

Thus, the experience and system of the USA and NATO countries can be useful for the development of an effective system of control over the use of dietary supplements in the military in Ukraine. The implementation of elements of the NATO model could include: adapting food standards for the military, taking into account the needs of vitamins and minerals; creating a system for monitoring side effects; developing national clinical recommendations; engaging nutritionists and military doctors in improving diets and recommendations for the use of dietary supplements.

національних клінічних рекомендацій; залучення нутриціологів та військових лікарів до покращення раціонів та рекомендацій щодо використання ДД.

**Висновки.** Міжнародний досвід свідчить, що ДД можуть бути важливим компонентом підтримки боєздатності військ, проте їхнє використання потребує контролю, наукового обґрунтування та системного підходу. Зокрема досвід США довів, що навіть у країнах із розвиненим регулюванням ринку ДД необхідна окрема система контролю за їхнім використанням у військових підрозділах. Впровадження тривірневої моделі оцінки ризиків, постійного моніторингу побічних ефектів ДД і освітньої роботи у військах дозволяє значно знизити загрози для здоров'я військовослужбовців і підтримати боєздатність армії. Для України може бути корисним досвід створення аналогічної системи з урахуванням національних особливостей, бойових реалій та сучасних потреб Збройних Сил України. Так, доцільним може бути впровадження комплексної програми регулювання та моніторингу споживання добавок у військах, орієнтованої на збереження здоров'я військовослужбовців і підвищення ефективності виконання бойових завдань.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Conclusions.** International experience shows that dietary supplements can be an important component of maintaining the combat readiness of troops; however, their use requires control, scientific justification and a systematic approach. In particular, the experience of the USA has proven that even in countries with developed regulation of the dietary supplement market, a separate system of control over their use in military units is necessary. The introduction of a three-level risk assessment model, constant monitoring of side effects of dietary supplements and educational work in the troops allows to significantly reduce threats to the health of servicemen and maintain the combat readiness of the army. For Ukraine, the experience of creating a similar system taking into account national characteristics, combat realities and modern needs of the Armed Forces of Ukraine may be useful. Thus, it may be advisable to implement a comprehensive programme of regulation and monitoring of the consumption of supplements in the troops, focused on preserving the health of servicemen and increasing the effectiveness of performing combat missions.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Лотоцька-Дудик УБ, Крупка НО, Брейдак ОА, Чорна ВВ, Подолян ВМ, Івашкевич ЄМ. Харчування військовослужбовців: навчальний посібник. Львів-Вінниця: 2023. 76 с. Доступно на: <https://dspace.vnmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6336/%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%86%D0%91%D0%9D%D0%98%D0%9A%20%D0%A5%D0%90%D0%A0%D0%A7%D0%A3%20%D0%97%D0%A1%D0%A3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Lototska-Dudyk UB, Krupka NO, Breydak OA, Chorna VV, Podolyan VM, Ivashkevych EM. Nutrition of military personnel: a textbook. Lviv-Vinnitsia: 2023. 76 p. Available at: <https://dspace.vnmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6336/%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%86%D0%91%D0%9D%D0%98%D0%9A%20%D0%A5%D0%90%D0%A0%D0%A7%D0%A3%20%D0%97%D0%A1%D0%A3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>].
2. Павлоцька ЛФ, Дуденко НВ, Димитрієвич ЛР. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів. Суми: Університетська книга; 2007. 441 с. [Pavlotska LF, Dudenko NV, Dmytrievich LR. Fundamentals of physiology, food hygiene and food safety problems. Sumy: University Book; 2007. 441 p].
3. Аністратенко ТІ, Білко ТМ, Благодарова ОВ, Бутильська НО, Ванханен ВД, Василенко АО, та ін. Гігієна харчування з основами нутриціології. Кн. 1. Київ: Медицина; 2007. 528 с. [Anistratenko TI, Bilko TM, Blagodarova OV, Butylska NO, Vanhanen VD, Vasilenko AO, et al. Nutritional hygiene with the basics of nutritionology. Book. 1. Kyiv: Medicine; 2007. 528 p].
4. Ципріяні ВІ, Матасар ІТ, Слободкін ВІ, Козьярін ІП, Бардов ВГ, Омельчук СТ, та ін. Гігієна харчування з основами нутриціології. Кн. 2. Київ: Медицина; 2007. 544 с. [Tsiprian VI, Matasar IT, Slobodkin VI, Kozyarin IP, Bardov VG, Omelchuk ST, et al. Nutritional hygiene with the basics of nutritionology. Book. 2. Kyiv: Medicine; 2007. 544 p].
5. Institute of Medicine. Use of dietary supplements by military personnel. Washington, DC: National Academies Press; 2008. Available from: <http://www.nap.edu/catalog/12095.html>.
6. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Доступно на: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>. [Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Food Products." Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>].
7. МОЗ України. Наказ №1073 від 03.09.2017 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України...». Доступно на:

- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>. [Ministry of Health of Ukraine. Order No. 1073 of 03.09.2017 "On approval of the Norms of physiological needs of the population of Ukraine...". Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>].
8. Закон України №1822-IX від 21.10.2021. Доступно на: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1822-20>. [Law of Ukraine No. 1822-IX of October 21, 2021. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1822-20>].
  9. Kurdil NV, Khudaikulova OO, Krapivnytska IO, Omelchuk YO, Shchutka TO, Kostyuchenko TP, et al. Assessment of the complex-forming capacity of pectins obtained from various vegetable and fruit raw materials. *Pol Merkur Lek*. 2025;53(3):361–6. DOI:10.36740/Merkur202503110.
  10. Baker B. Military effectiveness of five dietary supplements purported to aid cognitive and physical performance. *J Mil Veterans Health*. 2017;25(2):35–47. Available from: <https://DOI-ds.org/DOIlink/05.2021-62932368/JMVH>.
  11. Harlow J, Blodgett K, Stedman J, Pojednic R. Dietary supplementation on physical performance and recovery in active-duty military personnel. *Nutrients*. 2024;16:2746. DOI:10.3390/nu16162746.
  12. Knapik JJ, Farina EK, Fulgoni VL, Lieberman HR. Clinically diagnosed vitamin deficiencies and disorders in the United States military population, 1997–2015. *Nutr J*. 2021;20:55. DOI:10.1186/s12937-021-00708-2.
  13. Henriques M, Soares P, Sacadura-Leite E. Vitamin D levels in Portuguese military personnel. *BMJ Mil Health*. 2023;169(6):542–7. DOI:10.1136/bmj-military-2021-002021.
  14. Austin KG, Price LL, McGraw SM, McLellan TM, Lieberman HR. Longitudinal trends in dietary supplement use by U.S. Army personnel. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016;41(12):1217–24. DOI:10.1139/apnm-2016-0296.
  15. Knapik JJ, Trone DW, Steelman RA, Lieberman HR. Longitudinal changes in adverse effects reporting in dietary supplement classifications: The US military dietary supplement use study. *Food Chem Toxicol*. 2024;188:114635. DOI:10.1016/j.fct.2024.114635.
  16. Pravst I, Lavriša Ž, Hristov H, Hribar M, Krušič S, Žmitek K, et al. Assessment of the use of food supplements by military personnel. *Nutrients*. 2023;15:1902. DOI:10.3390/nu15081902.
  17. Knapik JJ, Trone DW, Steelman RA, Farina EK, Lieberman HR. Associations between clinically diagnosed medical conditions and dietary supplement use. *Public Health Nutr*. 2023;26(6):1238–53. DOI:10.1017/S1368980023000095.
  18. Operation Supplement Safety (OPSS). Available from: <https://www.opss.org>.
  19. NATO. AMedP-1.11. Requirements of individual operational rations for military use. Ed. C, Ver. 1. 2025. 38 p.
  20. NATO. Nutrition science and food standards for military operations. RTO TR-HFM-154. 2010. 286 p. Available from: <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA526318>.
  21. Daigle KA, Logan CM, Kotwal RS. Comprehensive performance nutrition for special operations forces. *J Spec Oper Med*. 2015;15(4):40–53.
  22. Henriques M, Rodrigues D, Viegas S, Serranheira F, Sacadura-Leite E. Vitamin D status in active duty Navy personnel: a systematic review. *Occup Environ Med*. 2023;80(6):353–60. DOI:10.1136/oemed-2022-108710.
  23. Knapik JJ, Trone DW, Steelman RA, Farina EK, Lieberman HR. Adverse effects associated with dietary supplements: the military dietary supplement use study. *J Acad Nutr Diet*. 2022;122(10):1851–63. DOI:10.1016/j.jand.2022.01.014.
  24. Bukhari AS, DiChiara AJ, Merrill EP, Wright AO, Cole RE, Hatch-McChesney A, et al. Dietary supplement use in US Army personnel: a mixed-methods study. *J Acad Nutr Diet*. 2021;121(6):1049–63. DOI:10.1016/j.jand.2021.01.011.
  25. Knapik JJ, Steelman RA, Hoedebecke SS, Farina EK, Austin KG, Lieberman HR. Prevalence of dietary supplement use by military personnel: a systematic review and meta-analysis. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14:143. Available from: <http://www.biomed-central.com/1472-6882/14/143>.
  26. Deuster PA, Lieberman HR. Protecting military personnel from high-risk dietary supplements. *Drug Test Anal*. 2016;8:431–3. DOI:10.1002/dta.1866.

## Відомості про авторів

**Наталія Курдиль**<sup>A,B,D,E,F</sup> – кандидат медичних наук, заступник директора з клінічних питань Державного підприємства «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна  
Адреса: вул. Героїв Оборони, 6, 03127, м. Київ, Україна. Email: [kurdil\\_nv@ukr.net](mailto:kurdil_nv@ukr.net).  
ORCID: 0000-0002-6630-183X.

**Ольга Худайкулова**<sup>A,B,D,E,F</sup> – провідний спеціаліст відділу Наукових основ аналізу ризику хімічних факторів Державного підприємства «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна  
Адреса: вул. Героїв Оборони, 6, 03127, м. Київ, Україна. Email: ORCID: 0000-0003-3156-8208.

**Тетяна Костюченко<sup>B,E,F</sup>** – науковий співробітник лабораторії нутриціології та безпечності споживчих товарів Державного підприємства «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: вул. Героїв Оборони, 6, 03127, м. Київ, Україна. Email: ktp.medved@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6630-183X.

**Ольга Прокопенко<sup>E,F</sup>** – заступник керівника органу з оцінки відповідності Державного підприємства «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: вул. Героїв Оборони, 6, 03127, м. Київ, Україна. Email: cab.medved@gmail.com ORCID: 0009-0005-5213-0960.

**Наталія Чермних<sup>E,F</sup>** – менеджер з питань виконання наукових договорів Державного підприємства «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: вул. Героїв Оборони, 6, 03127, м. Київ, Україна. Email: n.chermnykh.medved@gmail.com. ORCID: 0009-0005-6037-9539.

*A – концепція роботи та дизайн; B – проведення досліджень; C – аналіз, попередня підготовка; D – програмне забезпечення, статистичний аналіз; E – написання статті; F – редагування; G – фінальне схвалення статті.*

*Стаття надійшла до редакції 08.12.2025 р.  
Дати рецензування 03.03.2026, 06.04.2026 р.  
Дата публікації (оприлюднення) 12.06.2026 р.*

#### Information about authors

**Nataliia Kurdil<sup>A,B,D,E,F</sup>** – Candidate of Medical Sciences, Deputy Director, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: Ukraine, 03127, Kyiv, str. Heroiv oborony, 6. Phone: +380442584773. E-mail: kurdil\_nv@ukr.net. ORCID: 0000-0001-7726-503X.

**Olha Khudaikulova<sup>A,B,D,E,F</sup>** – Senior Researcher of the Department, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety of the Ministry of Health of Ukraine (State enterprise). Address: Ukraine, 03127, Kyiv, str. Heroiv oborony, 6. ORCID: 0000-0003-3156-8208.

**Tetyana Kostyuchenko<sup>B,E,F</sup>** – Researcher, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: 6, Heroiv oborony, St., 03127, Kyiv, Ukraine. E-mail: ktp.medved@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6630-183X.

**Olha Prokopenko<sup>E,F</sup>** – Deputy Head of ECOHYNTOX Conformity Assessment Body, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: 6, Heroiv Oborony Street, 03127, Kyiv, Ukraine. ORCID: 0009-0005-5213-0960.

**Nataliia Chermnykh<sup>E,F</sup>** – manager for the implementation of scientific contracts, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: 6, Heroiv oborony, St., 03127, Kyiv, Ukraine. Email: n.chermnykh.medved@gmail.com. ORCID: 0009-0005-6037-9539.

*A – work concept and design; B – investigation; C – analysis, rough preparation; D – software, statistical analysis; E – writing article; F – editing; G – final approval of the article*

*Received December, 8, 2025  
Review dates March, 3 2026; April, 6, 2026,  
Publication date June, 12, 2026*