УДК 663/664.0:335
DOI https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.14

НАУКОВІ ЗАСАДИ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОДУКТІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БІЛКА В РАЦІОНІ ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Маслійчук О. Б. *– кандидат технічних наук,*
доцент кафедри готельно-ресторанної справи та харчових технологій
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0003-2045-9284

Сімахіна Г. О. *– доктор технічних наук, професор,*
завідувач кафедри технології оздоровчих продуктів
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0002-7836-3114

Науменко Н. В. *– доктор філологічних наук, професор,*
професор кафедри іноземних мов професійного спрямування
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0002-7340-8985

Боєздатність військовослужбовців Збройних Сил України залежить від рівня працездатності, фізичної та психоемоційної витривалості, тривалої концентрації уваги бійців, функціональних резервів їх організму, що, серед іншого, визначається і якістю харчування.

Незважаючи на численні інновації в системі організації харчування військовослужбовців, у тому числі при проведенні бойових дій, необхідний його постійний нутриціологічний моніторинг з метою коригування військових пайків для забезпечення повноцінним харчуванням особового складу різних спеціальностей.

В умовах бойових дій військовослужбовець – активний учасник системи «людина – навколишнє екстремальне середовище», в якому є надмірна нервово-емоційна та фізична напруга, межі фізіологічних можливостей та зниження боєздатності, захворювання, депресивні стани, посттравматичний стресовий розлад.

Білкова складова є найдефіцитнішою у раціоні харчування військовослужбовців. Особливо актуальним є завдання споживання необхідної кількості білка для військовослужбовців, що мають підвищений ступінь фізичної активності в бойових діях.

У статті проаналізовано наукові засади розроблення харчових продуктів з підвищеним вмістом білка в раціоні харчування військовослужбовців. Наведено білкові добавки відповідної класифікації та запропоновано наступний етап дослідження забезпечення раціону харчування військослужбовців у основних нутрієнтах.

Нестача повноцінного білка у раціоні військовослужбовців негативно впливає на стан здоров'я, тому необхідним є розроблення та введення продуктів з підвищеним вмістом білка у їхньому раціоні.

На засвоєння білків впливає структура раціону: збалансованість нутрієнтів, вміст органічних кислот, вуглеводів (крохмалю), жирів, білків інших продуктів. Білковий дефіцит білків у харчуванні військовослужбовців вимагає як кількісного, так і якісного використання нових недостатньо використовуваних білковмісних продуктів – білкових збагачувачів: вторинної сировини м'ясо-молочної промисловості, рослинних білків, гідролізатів тваринного та рослинного походження.

Ключові слова: *харчування військовослужбовців, повноцінний білок, нутрієнт, білкові добавки.*

Masliichuk O. B., Simakhina H. O., Naumenko N. V. Scientific principles of the development of products with a high protein content in the diet of military personnel

The combat effectiveness of military personnel of the Armed Forces of Ukraine depends on the level of work capacity, physical and psycho-emotional endurance, long-term concentration

of attention of the personnel, functional reserves of their body, which, among other things, is determined by the quality of nutrition.

Despite numerous innovations in the system of food organisation of military personnel, including when conducting military operations, constant nutritional monitoring is necessary in order to adjust military rations to ensure full nutrition of personnel of various specialties.

In the conditions of hostilities a military serviceman is an active participant in the "man – extreme surrounding environment" system, where there is excessive neuro-emotional and physical tension, the limits of physiological capabilities and reduced fighting capacity, diseases, depressive states, post-traumatic stress disorder.

The protein component is the most deficient in the diet of military personnel. The task of consuming the required amount of protein is especially relevant for military personnel who have an increased degree of physical activity in combat operations.

The article analyses scientific principles of the development of food products with an increased protein content in the diet of military personnel. Protein supplements of the appropriate classification are given and the next stage of the study of ensuring the diet of military personnel in the main nutrients is proposed.

The lack of full-fledged protein in the diet of military personnel has a negative effect on the state of health, therefore it is necessary to develop and introduce products with an increased content of protein in their diet.

The absorption of proteins is influenced by the structure of the diet: the balance of nutrients, the content of organic acids, carbohydrates (starch), fats, proteins of other products. Protein deficiency of proteins in the diet of military personnel requires both quantitative and qualitative use of new insufficiently used protein-containing products – protein enrichers: secondary raw materials of the meat and dairy industry, vegetable proteins, hydrolysates of animal and vegetable origin.

Key words: *nourishment of military personnel, full-fledged protein, nutrient, protein supplements.*

Актуальність дослідження. Проблема вдосконалення харчового раціону військовослужбовців Збройних Сил України є сьогодні надзвичайно актуальною, особливо у зв'язку з російсько-українською війною. Загалом над проблемою розроблення оздоровчих продуктів працюють учені Національного університету харчових технологій, Одеського національного технологічного університету, Державного біотехнологічного університету, Державного торговельно-економічного університету та Львівського національного університету імені Івана Франка.

Перші наукові праці, що містять рекомендації з харчування при різних екстремальних умовах, пов'язані з іменами М. Ломоносова, Є. Мухіна, Д. Самойловича та інших [1, 2, 3].

Відомо, що здоров'я людини на 50 % залежить від соціально-економічних умов і способу життя, найважливішою складовою якого є харчування. Аліментарний чинник входить до числа провідних з точки зору впливу на здоров'я кожної людини, в тому числі військовослужбовців Збройних Сил України, визначаючи такі біологічні характеристики, як будова тіла, особливості обміну речовин, стан імунної системи, захворюваність, а також тривалість активного життя [3].

Відповідне харчування з точки зору якості та кількості, а також адекватна гідратація необхідні для забезпечення фізичної здатності та когнітивного і емоційного стану військовослужбовців на оптимальному рівні [1, 4–6].

Недостатня забезпеченість організму нутрієнтами здатна викликати зниження адаптаційних резервів і збільшення захворюваності, пов'язаної зі зниженням природної резистентності організму. Уся величезна розмаїтість харчових продуктів, що людина вживає в їжу, зводиться до таких основних компонентів: білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні елементи, вода [7].

Комплектування армійських пайків у більшості країн здійснюється за національними нормами забезпечення з обов'язковим урахуванням характеру військової служби, оснащення військової техніки та засобів озброєння, принципів

ведення бойових дій, що, зрештою, відбивається як на структурі пайків, так і організації харчування військовослужбовців загалом. Норми забезпечення та раціони в арміях зарубіжних країн відносно стабільні, проте постійно відбувається удосконалення їх структури (за рахунок включення нових продуктів), фасування та пакування раціонів [8, 9, 10].

Перш за все, білки виконують роль пластичного матеріалу для побудови та оновлення різних тканин і клітин організму. Вони беруть участь в обміні речовин, оскільки є складовою багатьох гормонів, впливають на процеси росту та розвитку організму. Окрім того, білки виконують ферментативну, захисну, транспортну функції, впливають на діяльність центральної нервової системи, підвищують її тонус. У разі їх нестачі погіршується розумова та фізична працездатність. Особливе значення мають специфічні білки: глобін (входить до складу гемоглобіну еритроцитів, виконує функцію дихання, постачаючи тканинам кисень), міозин та актин (беруть участь у скороченні м'язів), глобуліни (утворюють антитіла, які запобігають розвитку інфекції).

Для задоволення потреб організму суттєвим є не тільки кількість, але і якість білків їжі. Важливе значення має амінокислотний склад білків, особливо потрібні організму лізин, триптофан, фенілаланін, лейцин, валін, метіонін, гістидин, треонін. Повноцінними є білки тваринного походження, що містяться в яйцях, м'ясі, рибі, молоці та молочних продуктах. У продуктах рослинного походження повноцінні білки містяться в сої, квасолі, картоплі, рисовій, вівсяній та гречаній крупах. У хлібі, кукурудзі та інших крупах в основному містяться неповноцінні білки. Значна кількість білків містяться (у 100 г продукту): в сирі – 20–30 г, квасолі – 21, яловичині – 20, курячому м'ясі – 18, рибі – 15–20, яйцях – 13 г. Їжа має бути змішаною і містити білки тваринного та рослинного походження (оптимальне співвідношення 55 : 45). Потреба у білку збільшується при напруженій фізичній та розумовій роботі. Надлишок білків у раціоні сприяє розвитку гнильної мікрофлори у кишківнику і утворенню токсичних продуктів (фенол, індол та інші) [3].

Враховуючи вище перелічене, питання оптимізації раціону харчування військовослужбовців Збройних Сил України сьогодні набуває особливої актуальності.

Метою дослідження є аналіз наукових засад щодо розроблення продуктів з підвищеним вмістом білка в раціоні військовослужбовців Збройних Сил України.

Матеріали та методи: інформаційно-пошуковий, контент-аналіз, аналіз законодавчо-нормативних документів та наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних дослідників.

Результати дослідження та їх обговорення. В умовах хронічного впливу несприятливих чинників навколишнього та виробничого середовища, істотна роль належить перебудові білкового обміну організму. Відзначають загальну закономірність синтезу білку в м'язах людини, адаптованої до фізичних навантажень. У цьому випадку, інтенсивність білкового синтезу досить висока в стані спокою, знижується при фізичних навантаженнях і різко активізується у відновлювальний період [11].

Іншу закономірність відзначено у осіб розумової праці, що працюють в умовах гіпокінезії. У них інтенсивність синтезу білку в стані спокою знижена. У відповідь на фізичне навантаження цей процес знижується ще інтенсивніше, а період супер компенсації збільшується повільно [12].

Тривале напруження обміну протеїнів проявляється на всіх рівнях організації організму: виснажуються функціональні резерви, порушується формування

структурного потенціалу організму, знижуються загальна резистентність і імунітет, активується перекисне окислення ліпідів, потенціюється вітамінний дисбаланс. Зниження частки білку нижче 10%калорійності здатне призвести до формування білкової недостатності.

В умовах екстремальних ситуацій при змінах енергетичного обміну, підвищених фізичних навантаженнях, вдиханні забрудненого повітря в несприятливих екологічних умовах відбувається утворення вільних радикалів, що негативно впливають на організм. До ключових ланок захисних систем організму відносять: систему антиоксидантного захисту, ферментну систему детоксикації, стан мембранного апарату клітин [13].

В Україні вимоги до раціону харчування військовослужбовців регламентуються постановою КМ України № 426 «Про норми харчування військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань» від 29 березня 2002 р. (14 Норм), яку постановою КМ України від 3 жовтня 2016 р. № 696 «Про внесення змін до норм харчування військовослужбовців ЗСУ та інших військових формувань» доповнено Нормою № 15 – добовий польовий набір продуктів. Впродовж 2018–2019 рр. ЗСУ перешли на нову систему харчування згідно наказу Міністра оборони України № 591 «Про затвердження Каталогу продуктів харчування» від 15 листопада 2019р. з можливістю індивідуального коригування раціону за вподобанням військовослужбовців [6].

Білковий склад сухого пайку перевищує денну потребу у білку на 13,54 %. Оскільки зайвий білок не затримується в організмі людини, надлишкове його споживання може зумовити перенапруження системи травлення та нирок з наступним їх функціональним виснаженням [14]. До того ж, підсилене білкове харчування порушує процеси травлення та засвоєння їжі, призводить до збудження нервової системи і, як наслідок, неврозів.

Разом з тим, аналіз біологічної цінності білка показав, щодобова потреба у незамінних амінокислотах забезпечується недостатньо (табл. 1) [14]. Наприклад значно меншим за норму є вміст ізолейцину, який слугує джерелом енергії для м'язів та впливає на витривалість, і лізину, що стимулює роботу мозку, регенеративну здатність тканин та імунну систему.

Останнім часом теорія збалансованого харчування поповнена новими даними про потреби організму при різних захворюваннях і різних умовах проживання [15, 16]. Тому існуючий у нутриціології балансовий підхід до структури харчування, потребує істотного корегування при розробленні харчових раціонів військовослужбовців.

Проблема забезпечення військових якісним харчуванням поки що не знайшла свого практичного вирішення, варто лише зазначити розробку авторів [17] зі створення продуктів для ентерального харчування, призначених для пацієнтів з травмами, порушеннями і ураженнями.

Тому необхідним є формулювання наукових засад розроблення для військовослужбовців спеціальних харчових продуктів, адекватних умовам життєдіяльності на базі методів наукового пізнання, системного підходу та узагальнення результатів наукових праць у даному напрямі [3].

Загалом для населення, що проживає в екстремальних умовах, харчові продукти повинні відзначатись сукупністю таких властивостей [18]: компенсувати дефіцит біологічно активних компонентів, який виникає під впливом несприятливого навколишнього середовища; покращувати функціональний стан органів та систем організму; підвищувати захисні функції імунної системи організму;

Таблиця 1

Біологічна цінність білку в складі сухого пайку

Аміно-кислота (мг)	Галети з борошна 1 гатунку		Каша рисова з яловичиною		Яловичина тушкована		Паштет печінковий (яловичий)		Мед натуральний		Разом	Добова потреба
	100 г	порція	100 г	порція	100 г	Порція	100 г	порція	100 г	порція	г	г
Ізолейцин	314	942	103	335	60	195	205	205	8	3	**2**	**3-4**
Лейцин	582	1746	197	640	114	371	377	377	10	4	**4**	**4-5**
Метіонін+ Цистин	331	993	105	341	61	198	165	165	4	2	**2**	**2-4**
Лізин	236	708	86	280	136	442	350	350	8	3	**2**	**3-5**
Феніл-аланін+ Тирозин	662	1986	207	673	105	341	350	350	19	8	**4**	**2-4**
Треонін	242	726	85	276	61	198	199	199	4	2	**2**	**2-3**
Триптофан	124	376	28	91	28	91	51	51	4	2	**1**	**1**
Валін	375	1125	145	471	61	233	233	233	9	4	**3**	3-4

підвищувати фізичну витривалість, сприяти посиленню адаптаційних резервів організму і психологічної стійкості в екстремальних ситуаціях та комбінованій дії несприятливих чинників; прискорювати процеси відновлення метаболічних процесів після підвищених фізичних та нервово-емоційних навантажень; покращувати самопочуття, забезпечувати адекватні фізіологічні та психологічні реакції на стресори, запобігати духовній та психічній спустошеності.

На підставі досвіду вітчизняних та зарубіжних учених, логічних умов та виводів можна виокремити декілька засадничих положень формування спеціального харчового раціону для військовослужбовців [3].

З нашої точки зору, харчові продукти для військовослужбовців мають посісти статус спеціальних, і їх потрібно розглядати у новій якості – як носіїв широкого спектру біологічно активних речовин, що беруть участь у всіх процесах фізіологічного та гормонального регулювання діяльності організму людини і, залежно від якісного та кількісного складу, надають продуктам профілактичних, оздоровчих та лікувальних властивостей [13].

Призначення усіх цих продуктів полягає у запобіганні метаболічним та нервово-емоційним порушенням в організмі під впливом шкідливих та небезпечних для здоров'я чинників довкілля, особливо в умовах бойових дій.

Основною умовою виробництва продуктів для військових є використання природних інгредієнтів із широким спектром фізіологічних впливів – енергетичних, загальнозміцнюючих, імуномодулюючих, адаптогенних, стресолімітуючих, реабілітаційних та інших [15, 19].

Із урахуванням таких завдань зрозуміло, що часткаприродних БАР у раціоні військових має складати до 1000 різних найменувань. Жоден, навіть найбільш

досконалий продукт, не здатен забезпечити таку кількість функціональних інгредієнтів. Тому і поставлено за мету не лише створення окремих харчових продуктів, а й компонування на їхній основі спеціальних харчових раціонів, які б забезпечували і енергетичні витрати організму військовослужбовця, і здатність до відновлення, і профілактику можливих захворювань [3].

Моделювання таких продуктів необхідно розпочинати з білкової складової, тому що білок – це і оновлення клітин, і виконання механічних функцій, і транспорт в організмі всіх інших нутрієнтів, і участь у регулюванні біохімічних процесів, і стійкість організму до інфекцій [20].

Частка білку має бути досить значною – 1,5...2 г / 1 кг маси тіла. Це приблизно 100...150 г на добу – за Нормами харчування військовослужбовців Збройних Сил України (норма №1 – загальновійськова) білкова складова дорівнює 122 г [21].

Причому на тваринний білок має припадати не менш ніж 55 %, а рослинний – 45 %. Саме при такому співвідношенні забезпечується адекватність амінокислотного складу раціону фізіологічним потребам організму в екстремальних умовах [22].

До продуктів, багатих на білок, відносяться м'ясо, м'ясопродукти, риба, молоко, яйця. Біологічно цінними і дешевими джерелами білку тваринного походження є також вторинні ресурси молочної та м'ясної промисловості, малоцінні породи риб та інші морепродукти.

Зважаючи на обставини, у яких живуть і харчуються наші військовики, білок має бути швидко-перетравлюваним. Відомо, що за ступенем перетравлюваності білки продуктів розташовуються в такий ряд:

рибні > молочні > м'ясні > злакові > круп'яні.

Це визначає пріоритети у виборі джерел білку [16]. Потрібно також враховувати, що при розробленні м'ясо-овочевих консервів для військових не бажано включати бобові (квасолю, горох), оскільки їхні компоненти знижують активність травних ферментів, вони недостатньо засвоюються організмом і викликають неприємні відчуття на рівні шлунково-кишкового тракту.

Насправді людський організм засвоює тваринний та рослинний білок у повній мірі, але у даному випадку питання залишається саме за повноцінністю складу. Тут мається на увазі саме набір тих самих необхідних нашому організму амінокислот, з яких він буде оновлювати та будувати нові клітини тіла.

Саме тому, якщо у зв'язку з особливостями раціону військовослужбовців, чи по стану їхнього здоров'я не можуть споживати білок тваринного походження, є сенс збагатити раціон тофу, гречаною крупою, спіруліною, горіхами тощо. Винятком вважати сою, яка саме по своєму амінокислотному складу найбільш наближена до білка тваринного походження [23].

Можна по різному класифікувати білкові добавки, та пропонувати їх у раціон харчування військовослужбовців. Найпоширенішим способом є поділ їх за походженням білка (табл. 2) [23].

Вважається, що людський організм в процесі еволюції найкраще всього пристосувався до засвоєння цільних білків. Гідролізати, які багаті на ди- і трипептиди, удвічі ефективніші порівняно із цільним білком і у сім разів ефективніші за суміші амінокислот. Гідролізати підсилюють синтез білка, а затримка азоту стає максимальною. Білки молока засвоюються майже на 100, м'яса – на 90; пшениці – на 50; овочів на 25–30, картоплі – на 80 %.

На засвоєння білків впливає структура раціону: збалансованість нутрієнтів, вміст органічних кислот, вуглеводів (крохмалю), жирів, білків інших продуктів.

Таблиця 2

Характеристика білкових добавок

Протеїн	Характеристика
Сироватковий протеїн	Найбільш поширений вид білка, набув своєї популярності завдяки високій швидкості засвоєння і хорошій біологічній доступності. Його отримують з сироватки, як побічний продукт в молочній промисловості. Існує кілька фракцій даного виду білка, ще їх називають ступенями очищення: концентрат, ізолят і гідролізат.
Яєчний протеїн	Протеїн на основі яєчного білка. Засвоюється він трохи довше ніж сироватковий протеїн. За біологічною доступністю тримається на високому рівні.
Казеїновий (молочний) протеїн	Казеїн засвоюється найдовше, завдяки особливостям будови своєї молекули. Даний процес може тривати від 4 до 6 годин. Тому казеїн і всі його фракції вважаються «нічним» протеїном, так як найчастіше вживається безпосередньо перед сном, для тривалого і поступового насичення організму всіма необхідними амінокислотами.
Яловичий протеїн	Вид білка, основною сировиною для якого є м'ясо тварин, найчастіше це яловичина, іноді використовується м'ясо птиці (куряче). Він повністю виключає будь-які проблеми з засвоєнням молочної продукції і так же багатий незамінними амінокислотами, як і сироватковий білок.
Комплексний протеїн	Складаються з декількох різноманітних джерел білка і їх фракцій. Кожен вид білка в складі комплексного протеїну буде засвоюватися зі своєю швидкістю, а отже відчуття насичення буде зберігатися більш тривалий час.
Рослинний білок	В першу чергу мають на увазі соєвий протеїн. «Бідний» амінокислотний склад, в якому основне місце займають найпоширеніші амінокислоти, яких вистачає і в звичайній їжі. До всього цього можна ще додати той факт, що будь-який рослинний білок буде трохи гірше засвоюватися шлунково-кишковим трактом.

Засвоєння білків покращує денатурація до 70° С, гідратація, збивання, подрібнення, а погіршує – денатурація до 100° С, тривала теплова обробка, сполучна тканина, харчові волокна, інгібітори протеаз.

Білковими продуктами харчування є яйця, м'ясо і м'ясопродукти, риба та рибні продукти, молоко та молочні продукти, насіння олійних рослин, білки одноклітинних.

Залежно від вмісту білка вони поділяються на продукти:

– з дуже великим вмістом білка (>15 %): сир, яловичина, баранина, кролики, кури, печінка, язик, бобові;

– з великим вмістом білка (1–15 %): риба, свинина, ковбасні вироби, яйця;

– з помірним вмістом білка (5–10 %): хліб, картопля, капуста, баклажани, шпинат, гриби свіжі.

Білковий дефіцит білків у харчуванні військовослужбовців вимагає як кількісного, так і якісного використання нових недостатньо використовуваних білковмісних продуктів – білкових збагачувачів. Білкові збагачувачі поділяють на аналоги та похідні:

аналоги:

– вторинна сировина м'ясо-молочної промисловості: підсирна сироватка, кров, субпродукти низької категорії;

– рослинні білки: соєвий сироп та жом, сухі білкові суміші при виробництві круп;

похідні:

– гідролізати тваринного походження (з субпродуктів 2 категорії, з м'яса низьких сортів, кісток яловичини);

– гідролізати рослинного походження: соєві концентрати, соєві ізоляти. Перспективні джерела білка є одноклітинні та багатоклітинні водорості, міцелії вищих і нижчих грибів, дріжджі та непатогенні бактерії.

Фізіолого-гігієнічні заходи щодо поліпшення білкового харчування у раціоні військовослужбовців [24]:

1. Обмеження у харчовому раціоні білків, що мають низьку біологічну цінність і низьку перетравлюваність.

2. Збагачення раціону високоцінними білками тваринного походження з оптимальною амінограмою: яєць, м'яса, риби, продуктів молока.

3. Додавання до харчового раціону нових нетрадиційних джерел повноцінних білків: продуктів мікробного синтезу, продуктів моря, біотехнології тощо.

4. Оптимізація харчових раціонів з метою збереження білків в організмі, невикористання їх як енергетичної субстанції.

5. Розробка та впровадження нових технологій харчових продуктів – джерел білків, з метою підвищення біологічної цінності білків та легкотравності їх.

6. Конструювання комбінованих продуктів харчування шляхом корекції амінограм білків невисокої біологічної цінності.

Наступний етапом дослідження стане забезпечення раціону харчування військовослужбовців у основних нутрієнтах (табл. 3) [25].

Таблиця 3

Забезпечення раціону харчування військових у основних нутрієнтах

Кісткові тканини	Вітаміни: B6, C, K і фолієва кислота, D (яблука, морква, гарбуз, зародки пшениці, боби, лимон, плоди шипшини, вівсянка, пшениця проросла, гірчиця, горох, рисові висівки), Кальцій (риба, молоко, сир кисломолочний, сметана)
Органи травлення	Вітаміни групи B: B1, B2, B3, B12 (гречка, рис, вівсянка, пшениця проросла, гірчиця, горох, рисові висівки), харчові волокна (пектинові речовини, вівсяна крупа, овес, просо, клітковина, яблука, ківі, гарбуз)
Нервова система	Залізо (печінка, яйця, зернові і круп'яні, яблука, сливи), вітамін C (шипшина, ківі, овочі), магній (крупи: вівсяна, пшенична, гречана, хліб грубого помелу, яйця, горіхи, бобові), цинк (висівки і проростілі зерна пшениці, соняшникове і гарбузове насіння, гриби, устриці)
Зір та пам'ять	Вітамін A (яловичина, печінка, курячі яйця, риб'ячий жир), вітамін B2 (гречка, проросла пшениця, морква), цинк (висівки і проростілі зерна пшениці, соняшникове і гарбузове насіння, гриби), вуглеводи (пектин (яблука, гарбуз), сахароза (каші, картопля, фрукти, ягоди)

Продовження табл. 3

Діяльність мозку	Жири омега-3 (риба (макрель, оселедець, сардини, лосось, форель), молоко та м'ясо тварин), вітаміни групи В: В1, В3, В6 (гречка, чорний хліб, пшениця проросла, вівсянка, картопля, банани, морква), вітамін А (яловичина, печінка, курячі яйця, риб'ячий жир), вітамін С (шипшина, ківі, овочі), білки: амінокислоти (лейцин, фенілаланін, триптофан, валін), фосфор (крупи, сир, бобові, риба, яйця), залізо (печінка, яйця, зернові і круп'яні, яблука, сливи)
Серцево-судинна система	Вітамін С (кисломолочний сир, ківі, шипшина, капуста, фрукти, овочі), інулін (топінамбур, цикорій), ненасичені жирні кислоти: арахідонова (вершкове масло, молоко), ліноленова (олії рослинні
Антиоксидантна дія	Вітаміни А (яловичина, печінка, курячі яйця, риб'ячий жир), Е (оливкова, вершкове масло, зелень, молоко, яйця, печінка, м'ясо, зародки злакових), С (кисломолочний сир, ківі, шипшина, капуста, фрукти, овочі), бета-каротин (гарбуз, морква, зелена цибуля, щавель, шпинат, томат, червоний перець, сливи, абрикос, хурма, чорна смородина)

Висновки. У тих екстремальних умовах, у яких сьогодні перебувають військовослужбовці Збройних сил України, харчові продукти, що виробляються вітчизняною промисловістю, повинні: компенсувати дефіцит біологічно активних компонентів, що виникає під впливом несприятливих умов; покращувати функціональний стан органів та систем організму; поліпшувати захисні функції імунної системи організму; підвищувати фізичну спроможність, сприяти посиленню адаптаційних резервів організму і психологічної стійкості в екстремальних ситуаціях; прискорювати процеси відновлення метаболічних процесів після підвищених екологічних, фізичних, нервово-емоційних навантажень; покращувати самопочуття.

Встановлено основні вимоги до нутрієнтного складу продуктів у раціоні військовослужбовців: набуття статусу спеціальних; використання природної сировини, що містить інгредієнти з широким спектром фізіологічних впливів; роль білкової складової при моделюванні нових продуктів; жирової складової у нових продуктах; важко засвоюваних вуглеводів, вітамінів і мінеральних елементів, передусім антиоксидантної дії.

Визначено наукові засади розроблення харчових продуктів з підвищеним вмістом білка в раціоні харчування військовослужбовців. Наведено білкові добавки відповідної класифікації та запропоновано наступний етап дослідження забезпечення раціону харчування військовослужбовців у основних нутрієнтах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРА:

1. Kullen Ch., Mitchell L., O'Connor H., Gifford J. A, Beck K. L. Effectiveness of nutrition interventions on improving diet quality and nutrition knowledge in military populations: a systematic review. *Nutrition Reviews.* 2022. Vol. 80(6). P. 1664-93.

2. Cole R. E., Bukhari A.S., Champagne C.M., McGraw S.M., Hatch A.M., Montain S.J. Performance nutrition dining facility intervention improves special operations soldiers' diet quality and meal satisfaction. *Journal of Nutrition Education and Behavior.* 2018. Vol. 50(10). P. 993-1004.

3. Нові продукти для раціонів військовослужбовців : монографія / за ред. А.І. Українець. Київ : Видавництво «Сталь». 2017. 290 с.

4. Hill N., Fallowfield J., Price S., Wilson D. Military nutrition: maintaining health and rebuilding injured tissue. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2016. Vol. 366(1562). P. 231-40.

5. Petrova Zh. O., Paziuk V. M. Rozrobka skladu kompleksnoho paiku dlia hariachoho kharchuvannia spetspryznachentsiv. *Tekhnika, enerhetyka, transport APK*. 2017. Vol. 2 (97). P. 76-80.

6. Лотоцька-Дудик У. Б., Крупка Н. О., Чорна В. В. Сучасний стан та організація харчування військовослужбовців Збройних Сил України в умовах російської агресії проти України. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Медицина"*. 2023. Вип. 1. Ч. 67. С. 89-94.

7. Forys-Donahue K. L., Brooks R. D., Beymer M. R. The association between nutrition and behavioural health in a US Army population. *Public health nutrition.* 2020. Vol. 23(17). P. 3059-66.

8. Lutz L. J., Karl J. P., Hughes J. M. et al. Dietary intake in relation to military dietary reference values during army basic combat training; a multi-center, cross-sectional study. *Military Medicine*. 2019. Vol. 184(3-4). P. 223-30.

9. Karl JP, Margolis LM, Fallowfield JL, et al. Military nutrition research: Contemporary issues, state of the science and future directions. *Eur J Sport Sci*. 2022. Vol. 22(1). P. 87-98.

10. Cole RE, Bukhari AS, Champagne CM, McGraw SM, Hatch AM, Montain SJ. Performance nutrition dining facility intervention improves special operations soldiers' diet quality and meal satisfaction. *Journal of Nutrition Education and Behavior.* 2018. Vol. 50(10) P. 993-1004.

11. Стародубцев, С.О., Кушнерук С. О., Тробюк В. І. Математичні моделі оптимізації раціонів харчування військовослужбовців. *Системи озброєння і військова техніка*. 2008. Вип. 2. Ч. 14). С. 111-114.

12. Taylor, M.K. Physical fitness influences stress reactions to extreme military training. *Mil. Med*. 2008. Vol. 173 (8). P. 738-742.

13. Інновації в харчовій промисловості : від наукової ідеї до впровадження / за ред. А.І. Українець. Київ : НУХТ, КНТУ. 2015. 360 с.

14. Силка, І.М. Оцінка стану харчування військовослужбовців Збройних Сил України.*Наукові праці НУХТ*. 2015. Вип 21. Ч. 6. С. 182-188.

15. Гойко І.Ю., Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О. Профілактика білкової недостатності у раціонах харчування військовослужбовців. *Наукові праці НУХТ*. 2015. Вип. 21. Ч. 6. С. 197-203.

16. Сімахіна Г.О. Науменко Н. В. Наукові аспекти створення функціональних харчових продуктів. *Проблемы старения и долголетия*. 2016. Вип. 25. Ч. 3. С. 180-193.

17. Притульська, Н.В. Мотузка Ю. Товарознавчі засади позиціонування продуктів для ентерального харчування. *Товари і ринки.* 2014. Вип. 2. С. 53-59.

18. Сімахіна Г.О. Основні вимоги до створення харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення. *Новітні тенденції у харчових технологіях, якість і безпека продуктів.* Львів : Ін-т економіки і туризму. 2016. С. 62-65.

19. Біологічно активні речовини у харчових технологіях : підручник / за ред. Г.О. Сімахіна. Київ : НУХТ. 2016. 455 с.

20. Сімахіна, Г.О. Шляхи оптимізації харчування військовослужбовців України. Матеріали міжн. спец. науково-практ. конф. *«Ресурсо- та енергоощадні технології»*, вересень 2015 р. К. : НУХТ. 2015. С. 11-14.

21. Постанова Кабінету Міністрів України No426 від 29 березня 2002 року «Норми добового раціону харчування (за нормою №1 – загальновійськова)». *Урядовий кур'єр.* 2002. С. 7. (Офіц. вид.).

22. Поліщук Г. Є., Сімахіна Г. О., Семко Г. О. Обґрунтування рецептурного складу пастоподібних молоковмісних продуктів для харчування військовослужбовців. *Продовольчі ресурси* : зб. наук. праць. 2015. 5. Київ : ННЦ «ІАЄ». С. 107-113.

23. https://mega-mass.ua/uk/blog/blok-osnovniy-makronutrnt-dlya-harchuvannya-rol-blkv-u-nashomu-zhitt-sklki-blka-neobhdno.-rznicya-tvarinnogo-ta-roslinnogo-blkv./https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=237086

24. Основи фізіології та гігієни харчування : підручник / За ред. Зубар Н. М. Київ: Центр учбової літератури. 2010. 336 с.

25. Чорна В. В., Лотоцька-Дудик У.Б., Подоляк В. М. & Томашевський А. В. Вимоги до новітніх індивідуальних раціонів харчування військовослужбовців ЗС України та країн НАТО. *Український журнал військової медицини*. 2023. Вип. 4, Ч. 1. С. 83-93.

REFERENCES:

1. Kullen, Ch., Mitchell, L., O'Connor, H., Gifford, J. A, Beck, K. L. (2022). Effectiveness of nutrition interventions on improving diet quality and nutrition knowledge in military populations: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 80(6), 1664-93.

2. Cole, R. E., Bukhari, A. S., Champagne, C. M., McGraw, S. M., Hatch, A. M., Montain, S. J. (2018). Performance nutrition dining facility intervention improves special operations soldiers' diet quality and meal satisfaction. *Journal of Nutrition Education and Behavior,* 50(10), 993-1004.

3. Ukrainets, A. I., Simakhina, H. O., Stetsenko, N. O., Naumenko, N. V., Kochubei-Lytvynenko, O. V. (2017). Novi produkty dlia ratsioniv viiskovosluzhbovtsiv : *monohrafiia – K. : Vydavnytstvo «Stal»*, 290. [in Ukrainian].

4. Hill, N., Fallowfield, J., Price, S., Wilson, D. (2016). Military nutrition: maintaining health and rebuilding injured tissue. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 366(1562), 231-40.

5. Petrova, Zh. O., Paziuk, V. M. (2017). Rozrobka skladu kompleksnoho paiku dlia hariachoho kharchuvannia spetspryznachentsiv. *Tekhnika, enerhetyka, transport APK*, 2 (97), 76-80.

6. Lototska-Dudyk, U. B., Krupka, N. O., Chorna, V. V. (2023). Suchasnyi stan ta orhanizatsiia kharchuvannia viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy v umovakh rosiiskoi ahresii proty Ukrainy. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriia "Medytsyna"*, 1(67), 89-94. [in Ukrainian].

7. Forys-Donahue, K. L., Brooks, R. D., Beymer, M. R. (2020). The association between nutrition and behavioural health in a US Army population. *Public health nutrition*, 23(17), 3059-66.

8. Lutz, L. J., Karl, J. P., Hughes, J. M. et al. (2019). Dietary intake in relation to military dietary reference values during army basic combat training; a multi-center, cross-sectional study. *Military Medicine*, 184(3-4), 223-30.

9. Karl, J. P., Margolis, L. M., Fallowfield, J. L. et al. (2022). Military nutrition research: Contemporary issues, state of the science and future directions. *Eur J Sport Sci,* 22(1), 87-98.

10. Cole, R. E., Bukhari, A. S., Champagne, C. M., McGraw, S. M., Hatch, A. M., Montain, S. J. (2018). Performance nutrition dining facility intervention improves special operations soldiers' diet quality and meal satisfaction. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 50 (10), 993-1004.

11. Starodubtsev, S. O., Kushneruk, Yu. I., Trobiuk, V. I. (2008). Matematychni modeli optymizatsii ratsioniv kharchuvannia viiskovosluzhbovtsiv. *Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika*, 2 (14), 111-114. [in Ukrainian].

12. Taylor, M. K. (2008). Physical fitness influences stress reactions to extreme military training. *Mil. Med*, 173 (8), 738-742.

13. Ukrainets, A. I., Simakhina, H. O., Shevchenko, O. Iu. (2015). Innovatsii v kharchovii promyslovosti : vid naukovoi idei do vprovadzhennia. *K. : NUKhT, KNTU*, 360. [in Ukrainian].

14. Sylka, I. M. (2015). Otsinka stanu kharchuvannia viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy. *Naukovi pratsi NUKhT*, 21 (6), 182-188.

15. Hoiko, I. Iu., Simakhina, H. O., Stetsenko, N. O. (2015). Profilaktyka bilkovoi nedostatnosti u ratsionakh kharchuvannia viiskovosluzhbovtsiv. *Naukovi pratsi NUKhT,* 21(6), 197-203. [in Ukrainian].

16. Simakhina, H. O., Naumenko, N. V. (2016). Naukovi aspekty stvorennia funktsionalnykh kharchovykh produktiv. *Problemu starenyia y dolholetyia*, 25 (3), 180-193. [in Ukrainian].

17. Prytulska, N. V., Motuzka, Yu. (2014). Tovaroznavchi zasady pozytsionuvannia produktiv dlia enteralnoho kharchuvannia. *Tovary i rynky*, 2, 53-59. [in Ukrainian].

18. Simakhina, H. O. (2016). Osnovni vymohy do stvorennia kharchovykh produktiv ozdorovchoho ta profilaktychnoho pryznachennia. *Novitni tendentsii u kharchovykh tekhnolohiiakh, yakist i bezpeka produktiv. – Lviv : In-t ekonomiky i turyzmu*, 62-65. [in Ukrainian].

19. Simakhina, H. O., Stetsenko, N. O., Naumenko, N. V. (2016). Biolohichno aktyvni rechovyny u kharchovykh tekhnolohiiakh : pidruchnyk. *K. : NUKhT*, 455. [in Ukrainian].

20. Simakhina, H. O. (2015). Shliakhy optymizatsii kharchuvannia viiskovosluzhbovtsiv Ukrainy. *Materialy mizhn. spets. naukovo-prakt. konf. «Resurso-ta enerhooshchadni tekhnolohii»*, *K. : NUKhT*, 11-14. [in Ukrainian].

21. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy No426 vid 29 bereznia 2002 roku «Normy dobovoho ratsionu kharchuvannia (za normoiu №1 – zahalnoviiskova)». (2002). *Uriadovyi kur'ier*, 7. [in Ukrainian].

22. Polishchuk, H. Ie., Simakhina, H. O., Semko, H.O. (2015). Obgruntuvannia retsepturnoho skladu pastopodibnykh molokovmisnykh produktiv dlia kharchuvannia viiskovosluzhbovtsiv. *Prodovolchi resursy : zb. nauk. prats*. *K. : NNTs «IAIe»*, 5, 107-113. [in Ukrainian].

23. https://mega-mass.ua/uk/blog/blok-osnovniy-makronutrnt-dlya-harchuvannya-rol-blkv-u-nashomu-zhitt-sklki-blka-neobhdno.-rznicya-tvarinnogo-ta-roslinnogo-blkv./https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=237086

24. Zubar, N. M. (2010). Osnovy fiziolohii ta hihiieny kharchuvannia. Pidruchnyk. *K.: Tsentr uchbovoi literatury*, 336. [in Ukrainian].

25. Chorna, V. V., Lototska-Dudyk, U. B., Podolian, V. M., & Tomashevskyi, A. V. (2023). Requirements for the newest individual rations for servicemen of the armed forces of Ukraine and NATO countries Ukraine. *Ukrainian Journal of Military Medicine,* 4(1), 83- 93. [in Ukrainian].