

SCIENTIFIC AND PRACTICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT OF FOOD PRODUCTS FOR MILITARY PERSONNEL

N. Pritulskaya, P. Karpenko, M. Kravchenko, V. Gnitsevich, D. Fedorova,
T. Yudina

Kyiv National University of Trade and Economics

Key words:

*Nutrition of servicemen
Combat ability
Oxidant stress
Detoxification properties
Antioxidants
Antihypoxants
Adaptogens
Dry concentrates and
preserved products*

Article history:

Received 10.09.2017
Received in revised form
03.10.2017
Accepted 24.10.2017

Corresponding author:

N. Pritulskaya
E-mail:
npnuht@ukr.net

DOI: 10.24263/2225-2924-2017-23-5-2-23

ABSTRACT

The article deals with the scientific substantiation of the conceptual principles and directions of nutrition correction of servicemen in extreme conditions, requirements and criteria for the creation of food products for increasing the organism's resistance to oxidative stress and ecological-professional syndrome as a result of the complex of physical, psychoemotional and toxic influences. A complex of food products for servicemen with the use of protein-carbohydrate semifinished products on the basis of complex processing of secondary dairy and small fish raw materials was developed. It is proposed to include in the main field set of products for servicemen developed foods in a dry concentrated and drag-shaped form with a specified nutritional composition, enriched with essential nutrients, antioxidants, antihypoxants and adaptogens.

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБЛЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Н.В. Притульська, П.О. Карпенко, М.Ф. Кравченко, В.А. Гніщевич,
Д.В. Федорова, Т.І. Юдіна

Київський національний торговельно-економічний університет

У статті науково обґрунтовано концептуальні засади та напрями аліментарної корекції харчування військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах, вимоги та критерії створення харчових продуктів для підвищення стійкості організму до оксидантного стресу й еколого-професійного синдрому внаслідок дії комплексу фізичних, психоемоційних і токсичних впливів. Розроблено комплекс харчових продуктів для військовослужбовців з використанням білково-вуглеводних напівфабрикатів на основі комплексної

переробки вторинної молочної та дрібної рибної сировини. Запропоновано включити до складу основного польового набору продуктів для військово-службовців розроблені харчові продукти у сухій концентрованій та драгелеподібній формі із заданим нутрієнтним складом, збагачені есенціальними нутрієнтами, антиоксидантами, антигіпоксантами, адаптогенами.

Ключові слова: харчування військовослужбовців, боєздатність, окисантний стрес, детоксикаційні властивості, антиоксиданти, антигіпоксанти, адаптогени, сухі концентровані і драгелеподібні продукти

Постановка проблеми. Боєздатність Збройних Сил України та ефективність проведення бойових дій значною мірою залежить від рівня працездатності, фізичної та психоемоційної витривалості, тривалої концентрації уваги бійців, функціональних резервів їх організму, що визначається, серед іншого, якістю харчування. В умовах розгорнутої проти нашої держави агресії виникає гостра важливість забезпечення військовослужбовців, які перебувають у зоні бойових дій у військово-польових умовах з відривом від баз постачання, мобільних шпиталів, медичних закладах, безпечними та якісними харчовими продуктами, нутрієнтний склад і споживні властивості яких адаптовані до особливих умов споживання, є завданням першочергової важливості, що обумовлено необхідністю збереження життя і здоров'я, найшвидшого відновлення боє- та дієздатності військових контингентів в екстремальних умовах. При цьому надзвичайно важливим є військово-професійна працездатність, стійкість і можливість адаптації військовослужбовців до впливу екстремальних факторів, пов'язаних із характером виконуваних завдань у польових умовах з відривом від баз постачання і несприятливим впливом на організм факторів навколишнього середовища.

Актуальність і доцільність дослідження зумовлена невідповідністю між потребами військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах з відривом від баз постачання, у повноцінному харчуванні, що забезпечує достатній рівень адаптації організму та збереження військово-професійної працездатності й недостатньою розробкою теоретичних засад і практичних розробок створення харчових продуктів спеціального призначення, відсутність науково обґрунтованих напрямів аліментарної підтримки військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах, вимог та критеріїв створення спеціальних харчових продуктів для них. У зв'язку із вищевказаним, обґрунтування науково-практичних аспектів розроблення спеціальних харчових продуктів із заданими споживними властивостями щодо складу біологічно активних речовин та ергономічних характеристик для харчування військовослужбовців у польових умовах з відривом від баз постачання, є на сьогодні надзвичайно актуальним і потребує нагального вирішення.

Аналіз досліджень і публікацій. Перебування особового складу в різних екстремальних умовах супроводжується надзвичайно високим психоемоційним і фізичним напруженням. При цьому успішність виконання бойових завдань обумовлена людським фактором, здатністю військовослужбовців переносити важкі психоемоційні та фізичні навантаження, впливом на

організм несприятливих кліматичних умов, дефіциту води і продуктів харчування, токсичних речовин [1—3]. Виконання військовослужбовцями бойових завдань в екстремальних умовах, які пов'язані з інтенсивними фізичними навантаженнями і вираженим психоемоційним напруженням, призводить до негативних змін функціонального стану практично всіх органів і систем організму, порушень обмінних процесів і теплового стану. Неможливість повноцінної адаптації до цих умов життєдіяльності найчастіше пов'язана з формуванням комплексу дезадаптаційних розладів, прояви якого охоплюють усі рівні інтеграції організму, включаючи зниження працездатності, пригнічення імунорезистентності і реактивності, підвищення рівня тривожності, який отримав назву «хронічного еколого-професійного перенапруження» [4—6]. Проблема збереження в цих умовах високого рівня праце- та боєздатності, стійкості організму до різних несприятливих факторів, профілактики та корекції дезадаптивних станів військовослужбовців, є досить актуальною. Від успішності її вирішення значно залежить ефективність діяльності військовослужбовців, а отже, і боєздатність військ у цілому.

Оскільки формування комплексу дезадаптаційних розладів пов'язане передусім зі значними порушеннями метаболізму, то головною метою нутритивної підтримки в цих умовах є максимально можлива корекція і профілактика порушень білкового, вуглеводного, водно-мінерального обмінів, вітамінної забезпеченості організму. У зв'язку із цим актуальним є створення продуктів підвищеної біологічної цінності, збагачених спеціально підібраним і збалансованим складом есенціальних нутрієнтів і біологічно активних речовин рослинного й тваринного походження, зокрема із високими антиоксидантними і детоксикаційними властивостями, що може сприяти підвищенню резистентності організму військовослужбовців до інтенсивних фізичних навантажень, достатнього формування компенсаторних і адаптаційних реакцій організму в екстремальних умовах і поліпшення, таким чином, їх військово-професійної працездатності.

Дослідженнями В.М. Луфт, П.П. Макарова, Ф.З. Меєрсона, А.А. Новицького, С.А. Саранцева, Н.Д. Шальнової, S. Hidenari, S.N. Meydani, A.M., Perelson W.J. Tharion, K.D. Tipton, A.J. Young та інших показано, що в екстремальних умовах, зокрема в умовах бойових дій, важливої ролі набувають спеціальні продукти харчування, використання яких запобігає розвитку метаболічних дисфункцій в організмі людини, сприяє підвищенню резистентності організму до несприятливих факторів довкілля і наслідків стресу [2—15]. Вирішення завдань, пов'язаних з підтримкою напруженої діяльності військовослужбовців і корекцією психоемоційних розладів в екстремальних умовах, вимагає використання різних засобів, що адекватні до різних причин проявів і механізмів розвитку станів дезадаптації, зниження і втрати боєздатності особового складу. Найбільш обґрунтовано проблема підтримки і корекції фізичного стану людини розроблена у спортивній практиці. При цьому до медико-біологічних засобів збереження фізичної працездатності належить раціональне харчування [6]. Проте питанню оптимізації раціону харчування військовослужбовців в екстремальних умовах бойових дій, зокрема на основі оцінки умов виконуваних робіт за рівнем фізичного та

психоемоційного навантаження, прогнозу наслідків метаболічного оксидантного стресу та виявлення аліментарних резервів підвищення резистентності і функціонального стану організму даної категорії осіб, у наведених інформаційних джерелах не було приділено достатньої уваги. Крім того, виробництво продукції спрямованої біологічної дії, за допомогою якого може бути здійснена цільова корекція раціонів військовослужбовців в екстремальних умовах, стримується недостатнім рівнем фундаментальних і прикладних досліджень з використання доступної вітчизняної сировинної бази, зокрема джерел повноцінного білка — дрібної рибної, вторинної молочної, рослинної сировини для виробництва спеціальних харчових продуктів для військовослужбовців. Виходячи з цих передумов, проблема забезпечення військовослужбовців в екстремальних умовах і при проведенні бойових дій з відривом від баз постачання харчовими продуктами із заданим нутрієнтним складом і споживними характеристиками є актуальною і потребує особливої уваги.

Мета дослідження: на основі обґрунтування концептуальних засад, основних критеріїв і вимог створення спеціальних продуктів харчування для військовослужбовців, які перебувають в екстремальних умовах — у зоні бойових дій у військово-польових умовах з відривом від баз постачання, виконують навчально-бойові завдання в екстремальних умовах, розробити концентровані білково-енергетичні продукти для харчування в екстремальних умовах.

Результати та їх обговорення. Виконання військовослужбовцями різних завдань в екстремальних умовах перш за все пов'язане з підвищеною фізичною активністю [16]. Величини добових енерговитрат у різних контингентів військовослужбовців можуть коливатися в досить широких межах залежно від характеру військово-професійної діяльності та конкретних умов бойової служби — безпосередня участь у бойових діях (рейдових операціях) або міжбойовий період (перебування в пунктах постійної дислокації). Дані літературних джерел про енергетичні еквіваленти діяльності військовослужбовців свідчать про те, що максимальні середньодобові витрати енергії в цих умовах можуть досягати 5000—6500 ккал/добу, збільшуючись в окремі дні до 7000—7500 ккал і навіть до 8000 ккал, а енергетичний дефіцит — від 1100—1400 ккал до 3000—3500 ккал на добу і більше [16; 17]. Наведені умови бойової діяльності викликають виражені негативні зміни статусу харчування військовослужбовців як інтегрального показника їх стану здоров'я. Про істотне погіршення статусу харчування військовослужбовців в цих умовах зазначають багато дослідників [4—5; 7—9; 15—18; 19]. При цьому у військовослужбовців розвивається дефіцит маси тіла [18; 19]. Одним із наслідків цього є погіршення функціонального стану життєво важливих систем організму, а також зниження рівня фізичної працездатності військовослужбовців [20].

Аналіз умов навчально-бойової та бойової діяльності різних категорій військовослужбовців показав, що основними факторами, що призводять до зниження, часткової або повної втрати працездатності, розвитку преморбідних станів і розгорнутих форм соматичних і нервово-психічних розладів, є: емоційний стрес у його гострих або хронічних проявах; різні форми втоми, викликані напруженою діяльністю, і депривація сну; стани, що виникають під впливом виражених фізичних навантажень; стани, викликані впливом на

організм високих і низьких температур навколишнього середовища, звукових навантажень, токсичними впливами від продуктів згоряння, зокрема, запалювальних сумішей, що містить напалми, гідразин, пірогелі, терміту та ін., високою небезпекою травматичних та опікових уражень, а також порушеннями енергетичної та якісної адекватності харчування [4; 5; 13; 20].

Метаболічні процеси, що зумовлюють зазначені зміни в організмі військово-вослужбовців, є результатом взаємодії ряду чинників: впливу гормональної активності; розлади водно-сольового обміну; підвищення енергетичних потреб і катаболічної спрямованості обміну речовин; впливу неадекватного харчування, передусім дефіциту нутрієнтів, що мають антиоксидантну, ергогенну, антистресову та адаптаційну дію [4; 13; 20]. Залежно від інтенсивності та часу впливу несприятливих факторів на організм змінюється стан здоров'я людини від динамічного гомеостазу до небезпечного, при цьому формуються різні порушення здоров'я, що неминуче виснажують резерви підтримки внутрішньої рівноваги гомеостазу. Відбувається порушення енергетичної, адаптаційної, метаболічної, кислотно-лужної рівноваги і, як наслідок, перенапруження цих систем з розвитком захворювань.

Неспецифічною реакцією організму на вплив комплексу несприятливих факторів кліматичних умов, підвищених фізичних навантажень і стресу є патологічний процес надлишкового внутрішньоклітинного накопичення вільних радикалів, активація процесів і накопичення продуктів перекисного окиснення ліпідів, що перевантажує систему оксидантної рівноваги в організмі. Ланку патологічних змін, що виникають в організмі внаслідок зростання активності процесів вільнорадикального окиснення, об'єднують під назвою «оксидантний стрес». Ці зміни пов'язані перш за все з пошкодженням клітинних мембран, унаслідок якого клітини втрачають цілісність, порушується процес клітинного дихання і розвивається гіпоксія — стан організму, який виникає при недостатньому забезпеченні організму киснем або порушенні його утилізації в процесі біологічного окиснення. Киснева недостатність здійснює дезорієнтуючу дію на всі види обміну, що призводить до порушення функціонального стану життєво важливих органів і систем. Тривала, а також часто повторювана активація процесів вільнорадикального окиснення призводить до виснаження антиоксидантної системи (дефіциту вітамінів Е, С, β — каротину, глутатіону, селену, зниження активності ферментів та ін.) [21].

Вплив такого комплексу негативних факторів професійної діяльності, яка здійснюється на тлі вираженого стресу і несприятливих кліматичних умов, досить швидко призводить до зниження активності імунітетних механізмів організму та імуногенезу. Це виявляється достовірним зниженням показників неспецифічного імунітету, зокрема, падінням бактерицидної здатності крові і вмісту лізоциму, а також рівня специфічного імунітету — зниженням рівня імуноглобулінів. У свою чергу, погіршення імунорезистентності організму призводить до збільшення гострих інфекційних захворювань ті загострення вже наявних хронічних, особливо серцево-судинної, дихальної та нервової систем [4; 5; 7; 21]. Усі зазначені вище зміни вказують на недостатність і порушення захисно-приспосовувальних механізмів організму, обмеження резервів компенсації і адаптації. При надмірності та неадекватності діючих

факторів адаптивним можливостям організму виникають різні відхилення і розвивається стан дезадаптації як наслідок «виснаження і руйнування адаптивних механізмів» [4; 23]. У цих випадках ціна адаптації перевищує можливості механізмів підтримки гомеостазу, і вони не можуть забезпечити адекватну реакцію організму, що забезпечує повне врівноваження виникаючих порушень. При цьому виникають початкові прояви порушень метаболізму, відбувається накопичення в організмі токсичних продуктів обміну, порушується нейрогуморальна регуляція організму, функціональна активність імунної системи, кишкової мікрофлори та інших захисних механізмів. У результаті зростає функціональна напруженість деяких систем або органів, що дає змогу компенсувати дисбаланс дезадаптованих систем [4; 18; 22; 23] і формується комплекс розладів — синдром «хронічного еколого-професійного перенапруження», прояв яких охоплює всі рівні інтеграції організму (підвищення рівня тривоги, помітне зниження працездатності, пригнічення імунітету і реактивності, зростання захворюваності з тенденцією подовження розвитку патологічного процесу) [6]. Основними клініко-фізіологічними і біохімічними проявами цього синдрому, що відображає глибоку перебудову обміну речовин з метою значного підвищення енергоутворення для забезпечення адаптивних процесів в організмі, є [24]:

- виснаження і пригнічення функції антиоксидантної системи, насамперед, її неферментативної ланки (зниження аскорбінової кислоти, α -токоферолу і відновленого глутатіону в крові);
- підвищення рівня продуктів перекисного окиснення ліпідів;
- пошкодження структури і функції клітинних мембран, особливо інтенсивно клітин імунної системи, шлунково-кишкового тракту;
- метаболічний ацидоз;
- переважання катаболічних процесів над анаболічними, в результаті чого в організмі виникає порушення білкового обміну, що сприяє розвитку білкової недостатності різного ступеня вираженості;
- пригнічення процесів синтезу речовин, зокрема білків;
- зменшення ефективності функціонування організму;
- зниження фізичної і розумової працездатності;
- зміна функції шлунково-кишкового тракту з порушенням його захисної ролі і процесів всмоктування;
- пригнічення імунної системи і факторів неспецифічного захисту організму з виникненням вторинних імунодефіцитних станів.

Виявлені механізми розвитку синдрому «хронічного еколого-професійного перенапруження» військовослужбовців в екстремальних умовах можуть бути використані як теоретична основа для розробки цільових профілактичних програм збереження здоров'я особового складу військ, а також забезпечення високої працездатності військовослужбовців при веденні бойових дій або в період служби в умовах будь-якого клімато-географічного регіону [6].

Ретроспективний аналіз систематизованих результатів вітчизняних і зарубіжних досліджень у сфері спортивної, військової медицини і рекомендацій фахівців з дієтології дав змогу визначити основні напрями корекції порушень, що викликають синдром «хронічного еколого-професійного перена-

пруження» військовослужбовців в екстремальних умовах, і сформулювати напрями відновлення резистентності організму:

- відновлення функціональних можливостей антиоксидантної системи;
- зниження патологічно підвищеного рівня реакцій вільнорадикального окиснення;
- відновлення структури і функції клітинних мембран;
- корекція порушень обміну речовин і запобігання розвитку білкової недостатності, зокрема за рахунок стимуляції біосинтезу білків і пригнічення надлишкової протеолітичної активності ферментів;
- активація синтезу макроергічних сполук.

Отже, першочерговим завданням нутритивної підтримки організму військовослужбовців в екстремальних умовах є відновлення функціональних можливостей антиоксидантної системи та посилення механізмів детоксикації, які організм людини використовує для нейтралізації токсичних впливів ксенобіотиків з навколишнього середовища та ендотоксикантів. Особливості функціонування антиоксидантної системи в різних органах і тканинах визначаються генотипом, а також залежать від забезпеченості організму антиоксидантами. Тривала, а також часто повторювана активація процесів вільнорадикального окиснення призводить до виснаження антиоксидантної системи і дефіциту вітамінів Е, С, β -каротину, глутатіону, селену, зниження активності ферментів та ін. [25].

Важливе значення для підтримки належного рівня військово-професійної працездатності в екстремальних умовах має нормальна вітамінна забезпеченість організму військовослужбовців. На жаль, багато дослідників вказують на її значне погіршення при діях особового складу в польових та екстремальних умовах, про що свідчить низький рівень вмісту вітамінів у сироватці крові і сечі цільового контингенту осіб, поява мікросимптомів вітамінної недостатності. Це пов'язано як з недостатнім вмістом вітамінів у раціонах харчування, так і з підвищеною потребою організму в них у процесі адаптації до таких умов [21; 25]. Світові наукові дослідження та практика свідчать, що за допомогою синтетичних вітамінно-мінеральних комплексів не можна вирішити проблему компенсації зазначених станів, оскільки їх ізоформа відрізняється від натуральних, їх засвоєння значно нижче, ніж з натуральних продуктів, у них відсутні фітохемопротектори [25].

Отже, для збереження здоров'я військовослужбовців в екстремальних умовах, підтримання нормального рівня праце- та боездатності, високого рівня витривалості та стійкості до несприятливих еколого-професійних факторів, запобігання дезадаптаційних станів і станів оксидантного стресу організму важливим є включення до раціонів спеціальних харчових продуктів, які вміщують вітаміни, мінерали, адаптогени, антигіпоксанти, антиоксиданти та інші біологічно активні речовини [21; 25; 26].

Відомо, що в умовах екстремальних ситуацій при змінах енергетичного обміну, підвищених фізичних навантаженнях істотна роль належить перебудові білкового обміну організму. У військовослужбовців в умовах надзвичайних ситуацій внаслідок дії стресу та фізіологічних змін значно прискорюється обмін речовин. Процес сумарної метаболічної відповіді організму

людини на стрес, або на генералізовану запальну реакцію при травмах, що супроводжується підвищеними енергетичними потребами та зниженням можливості утилізації ендогенних субстратів, має назву гіперметаболізм-гіперкатаболізм [27]. Інтенсивність білкового синтезу, досить висока в спокої, знижується при фізичних навантаженнях і різко активізується у відновлювальний період. Потреби організму у білках значно зростають. Білок потрібний для утворення імунних клітин, зміцнення м'язів, загоєння ран, відновлення організму. Ускладнення обміну протеїнів при тривалому напруженні виявляється на всіх рівнях організації організму: виснажуються функціональні резерви, порушується формування структурного потенціалу організму, знижується загальна резистентність та імунітет, активується перекисне окиснення ліпідів, потенціюється вітамінний дисбаланс. Для оптимального забезпечення енергетичного балансу рекомендована нутритивна підтримка за допомогою спеціальних білоквисних харчових продуктів.

У зв'язку із вищенаведеним, завданнями оптимального харчування військовослужбовців в екстремальних умовах є, з одного боку, використання харчових продуктів з високим вмістом легкозасвоюваного білка та есенціальних амінокислот для забезпечення підвищених потреб організму, а з іншого боку — формування заданого «пулу нутрієнтів» для забезпечення достатньої детоксикації екзо- та ендотоксикантів внаслідок дії несприятливих факторів еколого-професійного перенапруження та окисдантного стресу. При цьому особливого значення набуває використання у складі харчових продуктів біологічно активних речовин, які перешкоджають всмоктуванню токсичних речовин, загальмовують надходження токсинів в організм, забезпечують нейтралізацію токсичних метаболітів, виведення токсинів, захист контактуючих органів і підтримання їх функцій, мають антиоксидантні, мембрано протекторні, імуномодельючі та антимуагенні властивості, що у комплексі є потужним засобом нейтралізації ксенобіотиків і ендотоксикантів, профілактики захворювань, посилення захисних функцій і формування компенсаторно-адаптаційних реакцій організму в екстремальних умовах. Узагальнюючи вищенаведене, слід зазначити, що проблеми харчування військовослужбовців в екстремальних умовах мають вирішуватись системно, а саме:

1. Адекватна білково-енергетична корекція раціонів харчування: кількісна і якісна повноцінність раціону, оптимальна збалансованість нутрієнтів, підвищення вмісту енергетичних та пластичних субстратів — легкозасвоюваних вуглеводів та повноцінних білків, посилення ролі білкової складової в раціоні харчування, корекція порушень обміну речовин і запобігання розвитку білкової недостатності, зокрема за рахунок стимуляції біосинтезу білків і пригнічення надлишкової протеолітичної активності ферментів.

2. Компенсація дефіциту незамінних нутрієнтів і біологічно активних сполук, що виникає під впливом несприятливих факторів навколишнього середовища, професійних еколого-гігієнічних факторів харчування, травм, хвороб.

3. Механічний захист, адсорбція: підвищення захисних функцій фізіологічних бар'єрів організму (слизових оболонок шлунково-кишкового тракту та ін.) від несприятливого впливу на нього ксенобіотиків з харчових продуктів і

питної води (харчові волокна, полісахариди, зокрема целюлоза, пектини та хітин, макро- і мікроелементи, слизи, фітонциди).

4. Інгібування вільнорадикального окиснення: регулювання процесів біотрансформації різних ксенобіотиків, зокрема ендотоксинів, шляхом окиснення, метилювання, дезамінування та інших біохімічних реакцій, спрямованих на їх знешкодження: індукція та інгібування ферментів I фази детоксикації — глюкозинолати (ізотіоціанати) (переважно інгібування), поліфеноли (активація), селенопротеїни, глутатіонвмісні сполуки; індукція ферментів II фази детоксикації: глутатіонвмісні сполуки; антиоксидантна дія — поліфеноли (переважно непряма дія), глутатіонвмісні сполуки (пряма і непряма дія), каротиноїди, селенопротеїни (непряма дія), вітаміни-антиоксиданти, групи B; вплив на клітинний цикл, диференціювання і апоптоз: каротиноїди (лікопін — вплив на клітинний цикл), глюкозинолати (модуляція клітинного сигналу та індукція апоптозу), селенопротеїни (передусім апоптоз), поліфеноли (гормональна регуляція, регуляція апоптоза), селеновмісні сполуки (опосередкований імунотропний ефект).

5. Захист контактуючих органів (печінка, нирки, кров, легені, кишечник): сприяння підвищенню антитоксичної функції окремих органів і систем організму з використанням принципів дієтичної корекції (вітаміни, мікроелементи, білки, гепатопротектори, поліфеноли, муколітики, фітонциди, антианемічні засоби, полісахариди).

6. Покращення функціонального стану пошкоджених органів і систем організму, на які переважно можуть впливати регіональні еколого-гігієнічні фактори харчування природного або антропогенного походження (макро- і мікроелементи, білки, фосфоліпіди, глюкозинолати, поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти, вітаміни).

7. Виведення ксенобіотиків: активізування процесів зв'язування і виведення з організму токсичних сполук та їх несприятливих метаболітів.

8. Нормалізація мікробіоценозу кишечника і стимулювання розвитку корисної мікрофлори: детоксикація екзогенних і ендогенних субстратів та метаболітів і зниження ендогенної інтоксикації продуктами синтезу гнильної мікрофлори, сприятлива дія на ендоекологію мікроорганізмів товстої кишки, поліпшення засвоєння харчових речовин.

9. Психоемоційна корекція і підвищення адаптивних можливостей організму: сприятлива дія на ауторегуляторні реакції організму, особливо на нервову систему (при підвищених психоемоційних навантаженнях), ендокринну регуляцію імунної системи, обмін речовин тощо.

10. Активація синтезу макроергічних сполук — продукт повинен містити макроергічні сполуки в стабільній та легкозасвоюваній формі.

Дієвим напрямом оптимізації раціонів харчування військовослужбовців в екстремальних умовах є регулярне включення в раціони спеціальних харчових продуктів, збагачених макро- і мікронутрієнтами, метаболічно орієнтованими харчовими композиціями, нутрицевтиків і фармаконутрієнтів (препаратів на основі лікарських рослин, гідробіонтів, продуктів бджільництва та ін.). Введення до харчового раціону продуктів, до складу яких входять джерела

енергії, що легко утилізуються, пластичні та біологічно активні речовини, дає змогу регулювати й активізувати біологічні процеси і, як наслідок, цілеспрямовано впливати на перебіг метаболізму в організмі військовослужбовців в екстремальних умовах. Спеціальні харчові продукти, що можуть бути використані у складі наборів польових для військовослужбовців, повинні відповідати таким критеріям: бути ефективними у цільовому призначенні; мати загальнозміцнюючу і лікувально-профілактичну дію на організм; підвищувати професійну працездатність, витривалість, розширювати можливості адаптації організму військовослужбовців до фізичних навантажень; прискорювати відновлення після фізичних навантажень.

Умови праці та життєдіяльності військовослужбовців в екстремальних умовах (підвищені фізичні навантаження, емоційно-психічне напруження, складні метеорологічні умови та екологічно агресивне (несприятливе) навколишнє середовище, забруднене токсичними речовинами в результаті згорання вибухових речовин, дії шуму, вібрація та ін.), неможливість дотримання раціонального режиму харчування та обмежений час на споживання їжі вимагають особливого підходу до харчування даного контингенту військовослужбовців. До основних вимог та особливостей організації харчування військовослужбовців в екстремальних умовах слід віднести:

- збалансованість раціону за основними і незамінними харчовими чинниками;
- висока адекватна енерговитратам енергетична цінність раціонів при мінімальних масі та об'ємі;
- легка перетравлюваність компонентів страв, відсутність подразнюючого впливу на шлунково-кишковий тракт;
- привабливий зовнішній вигляд, смак і запах продуктів;
- стійкість до різного роду кліматичних і механічних впливів;
- збереження доброякісності протягом тривалих термінів.
- підвищені вимоги до герметичності та міцності тари та упаковки продуктів внаслідок впливу екстремальних факторів середовища, механічних впливів;
- неможливість застосування традиційного посуду (тарілки, чашки, склянок) через умови праці;
- обмеження вмісту в продуктах рідкої фази (частково продукти повинні бути сухими, брикетованими, у вигляді таблеток, концентрованих гелів та суспензій);
- широкий асортимент як рідких, так і твердих продуктів, що дасть змогу знизити фактор «приїдання»;
- підвищені вимоги до продуктів, які кришаться і є небезпечними для здоров'я (наприклад, потрапляння крихт в горло в умовах споживання їх під час руху, забруднення місць споживання (залишення слідів) та ін.).

Зазначені особливості харчування військовослужбовців в екстремальних умовах є основними при підборі продуктів раціону та їх пакування. Одним із найперспективніших на сьогодні форматів високоенергетичного харчування військовослужбовців є концентровані порошкоподібні та драглеподібні продукти, оскільки такий продукт:

- є концентрованим джерелом нутрієнтів, який має меншу вагу та габаритні розміри порівняно із традиційними консервованими продуктами у складі наборів польових;

- має високу енергетичну цінність при мінімальних масі та об'ємі, достатню калоричну густину (не менше 1 ккал/мл/г);

- не потребує додаткового приготування — драгледоподібний продукт (продукт готовий до безпосереднього споживання) або потребує нетривалого доготування — заливання окопом і настоювання протягом 5—10 хв.;

- зручно споживати та зберігати (продукт легко ковтати, не потрібно пережовувати; можливість пакування у туби або стіки дає змогу брати його з собою і використовувати безпосередньо під час бойових дій, а також легко транспортувати та зберігати);

- легко засвоюється і не викликає розладів шлунку (містить поживні речовини у легкозасвоюваній формі, що полегшує й прискорює їх засвоєння і мінімізує можливість виникнення розладів, зважаючи на особливості травлення під час бойових дій).

Окрім того, драгледоподібна та порошкоподібна форма дає змогу включати до складу продукту найрізноманітніші біологічно активні добавки і рівномірно розподіляти їх по всій товщі; до того ж суспендовані речовини краще і швидше засвоюються організмом, а отже, їх використання стає значно ефективнішим. Таким чином, розробка драгледоподібних і порошкоподібних харчових продуктів є перспективним напрямом у галузі харчування військовослужбовців і потребує подальшого розвитку і дослідження.

З урахуванням сучасних наукових даних про рекомендовані норми споживання нутрієнтів в умовах підвищеного фізичного та психоемоційного навантаження, а також взявши до уваги результати вітчизняних і зарубіжних досліджень у сфері спортивної, військової медицини і рекомендації фахівців з дієтології, розроблено критерії оптимізації складу і сформульовано вимоги до основних показників якості спеціальних продуктів для харчування військовослужбовців в екстремальних умовах:

- споживання продукту повинне забезпечувати 15—50% добової потреби організму людини в повноцінних білках;

- продукт повинен мати достатню калоричну густину (не менше 1 ккал/мл/г);

- скор незамінних амінокислот (DIAAS) білкового компонента продукту повинен становити 100%, наявність в амінокислотному складі глутаміну, аргініну і попередників глутатіону (цистеїну);

- вміст «цільових» мінеральних речовин і вітамінів повинен задовольняти 15—50% їхньої добової потреби;

- наявність у складі омега-3 поліненасичених жирних кислот;

- наявність у складі біологічно активних речовин, які використовуються для покращення фізичної працездатності, адаптаційних можливостей організму та корекції метаболічних зрушень (біологічно активні речовини антиоксидантної, детоксикаційної, мембранопротекторної та адаптогенної дії), повинні знаходитись в продукті в кількості, не меншій ніж клінічно доведена мінімально ефективна доза і при цьому не перевищувати її гранично допустимі рівні споживання;

- продукт повинен містити макроергічні сполуки в стабільній та легко-засвоюваній формі;

- продукт повинен бути безпечним, не призводити до звикання, не містити у своєму складі речовини, заборонені чинним гігієнічним законодавством;

товарна форма випуску продукту:

- супів-пюре, десертів, напоїв — сухий порошок, що швидко відновлюється, у зручному герметичному разовому пакуванні - реторт-пакеті типу дой-пак, що забезпечує тривале зберігання і дає змогу легко варіювати разову та добову дозу споживання продукту;

- драгледоподібних продуктів — однорідна консистенція гелю у зручному герметичному разовому пакуванні типу «саше»;

- сухих формованих продуктів: концентрати харчові комплексних снєків — зручні у споживанні брикетовані сухі комбіновані продукти у герметичному разовому комбінованому багатошаровому пакуванні; борошняні вироби тривалого зберігання — сухе несолодке печиво різної форми у герметичному комбінованому багатошаровому пакуванні;

органолептичні характеристики:

- продукт повинен характеризуватись високими органолептичними властивостями — привабливий зовнішній вигляд, смак і запах продуктів;

- концентрат супу-пюре, десерту повинен швидко та легко відновлюватись у рідині, мати консистенцію, що відповідає традиційним кулінарним стравам відповідних груп; концентрат напою — легко і швидко розчиняється, не випадаючи в осад і не розшаровуючись з часом;

- сухі формовані продукти: концентрати харчові комплексних снєків — м'яка для розжовування консистенція, середньої щільності, зниженої кришкуватості; борошняні вироби тривалого зберігання — сухе несолодке печиво різної форми у герметичному комбінованому багатошаровому пакуванні підвищеної міцності, зниженої кришкуватості;

- продукт не повинен викликати надмірної стимуляції кишкової моторики, мати подразнюючий вплив на шлунково-кишковий тракт, повинен відносно легко перетравлюватись і всмоктуватись;

- мати стійкість до різного роду кліматичних і механічних впливів;

- збереження доброякісності протягом тривалих термінів зберігання (один рік та більше), мікробіологічна безпечність, зручність при застосуванні та зберіганні.

За результатами комплексу проведених досліджень авторами розроблено асортимент харчових продуктів для військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах та при проведенні бойових дій з відривом від баз постачання: супи-пюре м'ясо-рослинні і рибо-рослинні, сухі формовані продукти — концентрати харчові комплексних снєків брикетовані, борошняні вироби тривалого зберігання (сухі рибо-рослинні та молочно-рослинні формовані продукти — крекиси, крекери, біскоти, білково-рослинні хлібці), концентрати сумішей сухих для десертів, енергелі. Обов'язковою умовою білкової складової цих продуктів є збалансований вміст незамінних амінокислот. У виробництві харчових продуктів для військовослужбовців використовували продукти переробки молочної сироватки та вітчизняної дрібної

рибної сировини, створені на основі ресурсозберігаючих технологій: комплексності перероблення та застосування енергоощадних технологій сушіння. Авторами розроблено асортимент поліфункціональних напівфабрикатів, зокрема сухі рибо-рослинні напівфабрикати на основі фаршу з вітчизняної дрібної рибної сировини та рослинної сировини [28; 29], а також білково-вуглеводні напівфабрикати на основі молочної сироватки [30]. Їх комплексне використання у рецептурному складі харчових продуктів для військовослужбовців дає змогу підвищити вміст білків і збалансувати амінокислотний склад, підвищити вміст мінеральних елементів, зокрема кальцію, фосфору, магнію, калію, цинку, вітамінів групи В, необхідних для життєдіяльності людини в екстремальних умовах.

Розроблені харчові продукти для харчування військовослужбовців збагачували біологічно активними речовинами з метою профілактики стану оксидантного стресу та нейтралізації його наслідків — натуральними сорбентами, адаптогенами, мембранопротекторами, антиоксидантами і антигіпоксантами: низькомолекулярні азотовмісні сполуки, зокрема трипептид глутатіон; ненасичені жирні кислоти, зокрема омега-3, фосфоліпіди; розчинні полісахариди — блокатори ксенобіотиків (пектини, камеді, слизи, целюлоза, хітозан, ацетанан та ін.) та клітковина (фрукти, овочі, висівки); антиоксиданти, зокрема аскорбінова кислота, токоферолі, каротиноїди; різні групи флавоноїдів (флавоноли і їх глікозиди — кверцетин, кемпферол, рутин та ін.; флаволи — лютеолін, апігенін та ін.; флавоноли — нарингенін, гесперидин та ін.; дігідрофлавоноли, проатоціанідіни, катехіни та ін.), мінеральні речовини (Se, Zn, Mg); коензим Q-(убіхінон); органічні кислоти (бурштинова, яблучна, ліпоева, гідроксилімонна); фенольні сполуки (гідрохінон, арбутин, гідроксикоричні кислоти тощо), що мають специфічний біологічний вплив на різноманітні функції окремих метаболічних систем і організму в цілому тощо [21; 25].

На рівні клітинних механізмів ці компоненти надають регулюючий і нормалізуючий вплив на найважливіші функціональні блоки і системи, що визначають стан біомембран, активацію ферментів вуглеводного і ліпідного обмінів, активацію системи біосинтезу білка, метаболізму ксенобіотиків та ін. Важливим є антиоксидантний ефект розроблених спеціальних продуктів. Основним джерелом речовин з антиоксидантними і антигіпоксичними властивостями є рослинна сировина — культивовані та дикі рослини. Джерелами цільових речовин для створення спеціалізованої продукції для харчування військовослужбовців стали такі поширені у вітчизняній сировинній базі продукти: продукти переробки молока, риби, крупи, бобові, горіхи та насіння, висівки та шрот, буряк, морква, гарбуз, яблука, капуста та листові овочі, ягідна та пряно-ароматична, дикоросла та лікарська рослинна сировина, яку використовували у харчових продуктах у формі сухих порошків, екстрактів, гелів, емульсій тощо. Нутрієнтний склад продуктів проектували з урахуванням обов'язково вмісту таких біологічно активних речовин рослинної сировини як: ди- та тритерпеноїди і тритерпенові кислоти кортикоїдоподібної дії (корінь солодки, лист брусниці і толокнянки, плоди глоду), поліфеноли та їх глікозиди з коренів і кореневищ елеутерококу, родіоли рожевої, левзеї сафлоровидної, плодів лимонника та шипшини, порошку з листя волоського горіха.

Головними критеріями для пріоритетного використання тих чи інших натуральних інгредієнтів у харчових продуктах для профілактики дезадапційних станів військовослужбовців були такі: по-перше, такі продукти повинні мати системну фізіологічну дію, тобто сприяти комплексному забезпеченню зазначених вище напрямів корекції харчування; по-друге, мають надавати оптимальні метаболічні ефекти, мати детоксикаційні властивості; по-третє, повинні бути безпечними, тобто відповідати епідеміологічним і гігієнічним вимогам до даної категорії продуктів. При цьому важливим напрямом фармакологічної дії спеціальних продуктів є актопротекторна дія — стимулювання підвищення фізичної і розумової працездатності, що є інтегративним показником загального функціонального стану організму, ступеня його захищеності від різних пошкоджуючих впливів [2—4]. Центральне місце в рецептурі спеціальних продуктів, що забезпечують зазначений ефект, займають рослинні компоненти, що належать до адаптогенів (родіола рожева, левзея сафлоровидна, шипшина тощо). Компоненти адаптогенів діють аналогічно впливу систематичних м'язових вправ, які адаптують організм до виконання фізичної роботи високої інтенсивності й тривалості, що є відображенням розширення резервних функціональних можливостей організму і збільшення здатності до більш повної їх мобілізації.

Проаналізувавши літературні дані та взявши до уваги потреби цільової категорії споживачів, ми розробили функціональну композицію біологічно активних речовин на основі екстракту дріжджового та порошку з листя волоського горіху, яку рекомендовано використовувати у складі харчових продуктів для військовослужбовців в кількості до 5% рецептурної суміші. Мета використання функціональної композиції біологічно активних речовин на основі екстракту дріжджового та порошку з листя волоського горіху — додаткове збагачення харчових продуктів мінеральними речовинами, вітамінами групи В, біологічно активними сполуками антиоксидантної та ергогенної дії. До науково-обґрунтованого складу функціональної композиції увійшли: порошок з листя волоського горіху, бурштинова кислота, аскорбінова кислота, екстракт дріжджовий, сухий екстракт коріння левзеї сафлоровидної. Внесення порошку з листя волоського горіха обумовлене його цінним мінерально-вітамінним складом та наявністю широкого спектру антиоксидантних речовин у складі біофлавоноїдного комплексу.

Науково обґрунтовані концептуальні підходи до створення спеціальних харчових продуктів для військовослужбовців, що діють в екстремальних умовах, дали змогу здійснити підбір компонентного складу спеціальних продуктів з урахуванням дії окремих біологічно активних речовин та їх комплексів. За результатами проведених досліджень розроблено комплекс технологій спеціальних харчових продуктів та нормативної документації з їх виробництва: концентратів м'ясо- та рибо-рослинних супів-пюре швидкого приготування (ТУ У 10.8-05476322-001:2017 «Супи-пюре сухі швидкого приготування з білоквмісними напівфабрикатами для військовослужбовців»), концентратів харчових комплексних снєків брикетованих (ТУ У 10.8-05476322-002:2017 «Харчові продукти сухі формовані для військовослужбовців»), борошняних виробів тривалого зберігання (ТУ У 10.7-05476322-003:2017

«Вироби борошняні та борошняні кондитерські з сухими рибо-рослинними напівфабрикатами тривалого зберігання» (вафлі солоні без начинки «Крекиси рибні», крекери, сухі бісквіти та хлібці).

На розроблену інноваційну продукцію отримано патенти [28; 31] та подані заявки на отримання патентів на концентрати харчові супів-пюре, сухих формованих та снекових продуктів для військовослужбовців з вмістом функціональних композицій біологічно активних речовин. Цілеспрямовано сформований нутрієнтний склад розроблених харчових продуктів адаптований до фізіологічних потреб військовослужбовців в екстремальних умовах і характеризується високим вмістом білків (рибних, молочних та рослинного походження) зі збалансованим амінокислотним складом та вмістом есенціальних амінокислот, мінеральних елементів, зокрема кальцію, фосфору, калію, магнію, цинку, йоду, селену; омега-3 есенціальних жирних кислот; вітамінів групи В, вітамінів-антиоксидантів (β-каротину, С, Е), макроергічних сполук, а також біологічно активних речовин антиоксидантної, адаптогенної, детоксикаційної та імуномодельної дії (глутатіону, β-глюкану, бурштинової кислоти, поліфенольних сполук, флавоноїдів).

Виробництво розроблених продуктів після впровадження запропонованих наукових розробок сприятиме покращенню продовольчого забезпечення військовослужбовців в екстремальних умовах та при проведенні бойових дій з відривом від баз постачання і спрямоване на вирішення завдання збереження здоров'я військових контингентів, підвищення боєздатності Збройних Сил України і обороноздатності нашої держави.

Висновки

1. Систематизовано наукові дані щодо механізмів розвитку та клініко-фізіологічні і біохімічні прояви комплексу дезадаптаційних розладів — синдрому «хронічного еколого-професійного перенапруження» в організмі військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах. Встановлено, що одним з перспективних шляхів вирішення проблеми управління адаптаційними процесами, підвищення стійкості організму до фізичних і нервово-психічних і токсичних навантажень військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах, є використання у складі основного раціону спеціальних харчових продуктів, збагачених есенціальними нутрієнтами, біологічно активними речовинами й адаптогенами.

2. Розроблені концептуальні засади, критерії створення і вимоги до основних показників якості спеціальних продуктів для харчування військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах з відривом від баз постачання.

3. За результатами комплексу проведених досліджень авторами розроблено комплекс технологій спеціальних харчових продуктів для військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах та при проведенні бойових дій з відривом від баз постачання, та нормативної документації з їх виробництва: супи-пюре м'ясо-рослинні і рибо-рослинні, сухі формовані продукти — концентрати харчових раціонів брикетовані, борошняні вироби тривалого зберігання та снеки (сухі рибо-рослинні та молочно-рослинні формовані продукти — крекиси, крекери, біскоти, білково-рослинні хлібці),

енергелі. Розроблені продукти для харчування військовослужбовців у відповідності з розробленою нормативною документацією впроваджені у виробництво на підприємствах із виробництва спеціальних харчових продуктів ТОВ «ДелМас ЛТД», закладах ресторанного господарства м. Києва. Розроблені продукти рекомендовані до включення до складу наборів продуктів польових для забезпечення повноцінного харчування впродовж доби особового складу Збройних Сил України та інших військових формувань, за умов неможливості приготування гарячої їжі. Застосування спеціальних харчових продуктів у раціонах харчування військовослужбовців, що перебувають в екстремальних умовах, сприятиме корекції метаболічних порушень, покращенню адаптації та витривалості, підвищуватиме активність адаптаційно-захисних систем організму, дасть змогу цілеспрямовано впливати на процеси пластичного забезпечення.

Література

1. *Комаров Ф.И.* Основные итоги и уроки медицинского обеспечения Советской армии в годы Великой Отечественной войны / Ф.И. Комаров, О.Ю. Лобастов // Воен.-мед. журн. — 1990. — № 5. — С. 3—20.
2. *Макаров П.П.* Опыт использования концентрированных основ в питании военнослужащих / П.П. Макаров; С.В. Гаврилин, Г.П. Бурмистров, А.В. Шанин // Концептуальные вопросы питания населения и военнослужащих Т 1.: Сборник трудов по мат. Всероссийской науч. конф.— Санкт-Петербург, 2001. — С. 126.
3. *Нарыков В.И.* Перспективы использования специальных напитков повышенной биологической ценности в экстремальных условиях / В.И. Нарыков, П.П. Макаров, Д.В. Ткаченко, А.В. Зоткин // Питание военнослужащих на рубеже тысячелетий Тез. докл. конф.. — Санкт-Петербург, 2001. — С. 78.
4. *Меерсон Ф.З.* Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенинников. — Москва : Медицина, 1988. — 251 с.
5. *Новицкий А.А.* Синдром хронического эколого-профессионального перенапряжения и проблемы сохранения здоровья личного состава в процессе военно-профессиональной деятельности / А.А. Новицкий // Тр; В.Мед.А. — С. 116., 1993.— Т. 235. — С. 8—17.
6. *Новицкий А.А.* Влияние лечебного комплекса, основанного на коррекции проявлений синдрома хронического эколого-профессионального перенапряжения на состояние иммунной системы у раненых с взрывными поражениями. / А.А. Новицкий, П.П. Лихущин, В.Р. Грицингер, О.Н. Успенская // Тр. В.Мед.А. — Санкт-Петербург, 1993. — Т. 235.— С. 108—117.
7. *Meydani S.N.* Optimization of immune function in military personnel / S.N. Meydani, F. Eksir // Nutrient composition of rations for short—term, high—intensity combat operations, National Academies, Washington. 2005. — # 9. — P. 330—335.
8. *Hidenari S.* Nutritional requirements of military personnel / S. Hidenari // National defense medical journal. 2007. — Vol. 54, # 1. — P. 1—10.
9. *Tharion W.J.* Energy requirements of military personnel / W.J. Tharion et al. // Appetite. 2005. — P. 47—65.
10. *Young A.J.* Specifying optimal nutrient composition for military assault rations / A.J. Young, G.A. Darsch // Nutrient composition of rations for short-term, high-intensity combat operations, National Academies, Washington. — 2005. — # 9. — P. 162—168.
11. *Perelson A.M.* Rationale for use of vitamin and mineral supplements / A.M. Perelson et al. // Handbook of nutrition and food. 2002. — P. 1333—1361.
12. *Tipton K.D.* Carbohydrate-Protein Balance for Physical Performance / K.D. Tipton // Nutrient composition of rations for short-term, high-intensity combat-operations, National Academies, Washington. 2005. — # 9. — P. 191—200.

13. Саранцев С.А. Совершенствование питания военнослужащих в экстремальных условиях / С.А. Саранцев П.П. Макаров // Вест. Рос. воен.-мед. акад. 2006. — Приложение №1(15) — С. 327—328.
14. Шальнова Н.Д. Гигиеническое обоснование оптимизации питания в экстремальных условиях. — Диссер. на соиск. уч. степ. докт. мед. наук. — Москва, 2004. — 284 с.
15. Луфт В.М. Диагностика, лечение и профилактика трофологической недостаточности и критерии ее диагностики / В.М. Луфт // Воен.-мед. журн. — 1993. — № 12. — С. 21—24.
16. Концепция обеспечения войск питанием в боевых условиях: Отчет Американской армейской лаборатории (Натик, Массачусетс, США): В 2 т.— 1978 / Пер. с англ.; Под ред. П.И. Чеснокова и Н.Я. Федоренко. — Москва : Б.и., 1978.
17. Дьяконов М.М. Основы санитарного надзора за энергетической адекватностью питания военнослужащих / М.М. Дьяконов. — Ленинград : ВМедА, 1989. — 35 с.
18. Dulloo A.G., Girardier L. Adaptive changes in energy expenditure during refeeding following low—caloric intake: evidence for a specific metabolic component favoris fat storage // Amer. J. Clin. Nutr. — 1990. — Vol. 52, # 3. — P. 415—420.
19. Макаров О.А. Санитарно-эпидемиологический надзор и медицинский контроль за организацией питания войск: учебное пособие / О.А. Макаров., Л.А. Николаева; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, кафедра общей гигиены. — Иркутск : ИГМУ, 2015. — 70 с.
20. Военная гигиена в условиях локальных войн / Под ред. С.А. Лопатина, М.В. Неженцева и В.Т. Найды. — Санкт-Петербург : СПбПМИД, 1995. — 338 с.
21. Фундаментальные и прикладные аспекты современных эколого—биологических исследований : монография / [авт. кол.: Федорова Д.В., Кравченко М.Ф., Карпенко П.О. и др.]. — Одесса : КУПРИЕНКО СВ, 2015. — 226 с.
22. Ломов О.П. Гигиенические аспекты адаптации организма к факторам окружающей среды / О.П. Ломов // Воен.-мед. журн. — 1983. — № 6. — С. 43—46.
23. Луфт В.М. Нутриционная поддержка больных в клинической практике/ В.М. Луфт, И.Е. Хорошилов.— Санкт-Петербург, ВМедА, 1997. —120 с.
24. Панин Л.Е. Энергетические аспекты адаптации / Л.Е.Панин. — Ленинград : Медицина, 1978.— 191 с.
25. Детоксикационное питание / под ред. Т.Т. Пилат. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 688 с.
26. Рудавська Г.Б., Тищенко Є.В., Притульська Н.В. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення: Монографія. — Київ : Київ. нац. торг.-екон. Ун-т, 2002. — С. 271—275.
27. Хорошилов И.Е. Клиническая нутрициология / И.Е. Хорошилов, П.Б. Панов. — Санкт-Петербург : ЭЛБИ-СПб, 2009. — 284 с.
28. Пат. На корисну модель 116396 Україна, МПК A23L 17/00, A23L 33/00. Поліфункціональні сухі рибо-рослинні напівфабрикати / Притульська Н.В., Федорова Д.В., Кузьменко Ю.В.; Київ. нац. торг.-екон. Ун-т. — № u201608694 ; заявл. 10.08.2016; опубл. 25.05.2017, бюл. № 10/2017. — 8 с.
29. Федорова Д. Біологічна цінність рибо-рослинних напівфабрикатів на основі комплексного перероблення бичка азовського / Д. Федорова, Ю. Кузьменко // Товари і ринки. Київ : КНТЕУ. — 2015. — 2(20). — С. 85—97.
30. Пат. 51866 Україна, МПК 2009 A23C 9/00. Сухий білково-рослинний напівфабрикат з молочної сироватки багатфункціонального призначення / А.Ф. Коршунова, В.А. Гніцевич, Н.А. Федотова; ДонНУЕТ (Україна). — № u200913172; заявл.17.12.2009; опубл. 10.08.2010, бюл. № 15. — 6 с.
31. Пат. на корисну модель № 110742 Україна, МКП F21D 13/08. Вафлі солоні без начинки «Крекиси рибні» / Притульська Н.В., Федорова Д.В.; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — № u 201602770; заявл. 1 від 21.03.2016 р.; опубл. 25.10.2016, бюл. № 20/2016. — 8 с.