



Л. Ф. Товма



С. О. Каплун

ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

Обґрунтовано необхідність розробки технології інноваційного продукту з фригопротекторними властивостями, що рекомендується до споживання в екстремальних умовах. Встановлено, що аміноцукор глюкозамін гідрохлорид зменшує зниження температури тіла, покращує рухову активність, тонус м'язів і фізичну активність, показники кардіогемодинаміки і реологічні властивості крові в умовах холодових травм. Для створення продукту спеціального призначення вибрано технологію мармеладу желейного, до рецептури якого введено аміноцукор глюкозамін гідрохлорид. Доведено, що отриманий продукт покращує адаптацію організму до тривалої дії низьких температур та може бути рекомендований як фригопротектор при виконанні військовослужбовцями службово-бойових завдань у екстремальних умовах.

К л ю ч о в і с л о в а: екстремальні умови, холодова травма, фригопротектор, глюкозамін гідрохлорид, мармелад.

Постановка проблеми. Діяльність людини в екстремальних умовах залежить від її можливості протистояти психологічним стресам, виявляти винахідливість, ефективно використовувати наявне спорядження та підручні засоби для допомоги постраждалим; від самопомогі, захисту від несприятливих впливів природного середовища, можливості забезпечувати потреби власного організму.

Серед всіх небезпек для здоров'я та життєдіяльності людини вагоме місце належить кліматичним умовам, стану навколишнього середовища, забезпеченню продуктами харчування та їх цінності, соціально-економічним та медичним умовам, конфліктам.

У наукових дослідженнях визначено один із основних типів екстремальних умов – фізичні (спека, холод тощо).

Суттєво впливають на виконання бойового завдання підрозділом в екстремальних умовах вихідне значення енергії, накопиченої в організмі кожного військовослужбовця, та забезпеченість особового складу продуктами харчування, що мають захисні властивості. Це дає підстави для визначення та вивчення ще однієї складової бойового потенціалу підрозділів – так званого біоенергетичного потенціалу.

Актуальність та доцільність статті зумовлена відсутністю на ринку України продуктів спеціального призначення, що мають фригопротекторну дію та можуть бути використані особовим складом військ при виконанні службово-бойових завдань в екстремальних умовах. Тому розроблення технології продукту спеціального призначення – мармеладу желейного, що містить аміноцукор глюкозамін гідрохлорид, для підвищення захисних функцій організму військовослужбовців при виконанні завдань в екстремальних умовах є актуальним та важливим питанням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі та у відомчих нормативних документах достатньо широко розглядається питання щодо здатності людини виконувати службові обов'язки у ситуаціях, коли її життю та здоров'ю загрожує небезпека [1–7, 9, 11, 12, 16].

У сучасних умовах для поліпшення функціонально-технологічних властивостей, підвищення харчової та біологічної цінності продуктів використовують різноманітні харчові ті дієтичні добавки: антиоксиданти, емульгатори, консерванти, загусники, ізоляти, шроту, висівки, сироватку та інші [15]. Актуальним питанням сьогодення щодо удосконалення продовольчого забезпечення Збройних Сил,

Національної гвардії України та інших військових формувань є впровадження результатів наукових досягнень в області харчових технологій, гігієни харчування, медицини, фармакології з метою покращення адаптаційних механізмів людини до факторів навколишнього середовища, серед них і холодової травми [17, 18, 19]. Значний інтерес науковців у профілактиці холодової травми викликають продукти спеціального призначення на основі антиоксидантів рослинного походження, природних білків, вуглеводів та аміноцукорів.

Встановлено, що глюкозамін гідрохлорид у складі дієтичної добавки сприяє відновленню сполучної тканини та покращенню м'язового кровообігу [3, 5, 7, 9]. Саме ця властивість глюкозаміну гідрохлориду посилюється в його поєднанні з желатином (який по суті є гідролізованим колагеном), оскільки зменшується ступінь руйнування активних речовин у шлунково-кишковому каналі та підвищується його ступінь засвоєння [3, 5, 6, 7, 9]. Роль колагену на перший погляд може здаватися незначною, адже це простий ланцюг із амінокислотних залишків, крім того, в ньому немає повного комплексу незамінних амінокислот, отже, організм цілком може синтезувати його самостійно. Також у його складі немає ні вітамінів, ні мікроелементів. Але річ у тім, що, вживаючи готовий колаген з продуктами харчування або у вигляді спеціальних дієтичних добавок, таких як глюкозамін, його не потрібно розщеплювати на окремі амінокислоти, щоб бути всмоктаним у кров із кишківника, він потрапляє туди у вигляді олігопептидів. Це вже готові ланцюжки з правильною амінокислотою послідовністю для синтезу свого власного колагену. І ще одна перевага – здатність зв'язувати молекули води, завдяки чому підвищується гідрофільність тканин, відбувається їх відновлення, покращується кровообіг [5, 6, 7]. Це є важливим аргументом у розробленні технології продукту спеціального призначення, що має фригопротекторні властивості [9, 10, 11, 13, 14, 15].

Крім того, глюкозамін гідрохлорид – нетоксичний засіб метаболічної дії. За своєю структурою є аміноцукром, він один з найважливіших структурних компонентів організму, вміст якого у тканинах при багатьох захворюваннях змінюється. Також це важливий прикурсор у біохімічному синтезі глікозильованих білків і ліпідів. Похідні глюкозаміну мають полімодальні фармакологічні властивості, серед яких протизапальні, мембраностабілізуювальні, антиоксидантні, фригопротекторні, церебропротекторні, ноотропні та інші.

Глюкозамін міститься в багатьох продуктах харчування, також його можна синтезувати хімічним шляхом. Добова потреба в глюкозаміні для дорослої людини складає не менше 700 мг на добу, тому для отримання достатньої кількості глюкозаміну необхідно споживати його додатково у вигляді препаратів хондропротекторів або біологічно активних добавок до їжі.

Вибір нами саме кондитерського виробу – мармеладу, для розроблення технології продукту спеціального призначення зумовлений тим, що до його рецептурного складу входить желатин, він має високу енергетичну цінність, що важливо за умов холодової травми, має подовжений термін зберігання та зручне пакування.

Мета статті – обґрунтувати використання інноваційного функціонального продукту, що має фригопротекторні властивості, для підвищення захисних функцій організму військовослужбовців при виконанні завдань в екстремальних умовах.

Виклад основного матеріалу. З погляду на проблему холодової травми у військовослужбовців, які виконують завдання в екстремальних умовах, учасники освітньо-науково-виробничого кластера “Повноцінне харчування: енергоефективне виробництво, зберігання та маркетингу” сформулювали завдання – розробити технологію функціонального продукту спеціального призначення, який мав би у своєму рецептурному складі інгредієнти для покращення адаптаційних механізмів організму до факторів навколишнього середовища.

Вимогами до продукту були: подовжений термін зберігання, зручність пакування, естетичність, висока енергетична та харчова цінність.

Предмет досліджень – аміноцукор глюкозамін гідрохлорид, дієтична добавка “Глюкозамін-С БХФЗ”, (БХФЗ, Україна), мармелад желейний спеціального призначення, що має фригопротекторні властивості.

Об'єкт досліджень – технологія мармеладу желейного.

Методи досліджень: статистичний, моделювання ситуацій, галузеві та спеціальні фізичні, мікробіологічні, органолептичні.

Статистичний метод використовувався у аналізі виконання військовослужбовцями службово-бойових завдань в екстремальних ситуаціях. Статистичну обробку даних проводили з використанням програми “Statistica, V. 6,0”. Метод моделювання використовувався під час створення екстремальних

умов при проведенні доклінічних досліджень. Метод експериментального дослідження використовувався з метою підтвердження теоретичних положень у практичній діяльності.

Застосування такого широкого спектра методів, по-перше, забезпечує достатньо високу обґрунтованість та надійність одержаних результатів, по-друге, формує багатий масив первинного наукового матеріалу, отже, висновки та отримані результати мають об'єктивний характер.

У результаті проведених досліджень розроблено рецептуру продукту спеціального призначення – мармеладу желейного, до складу якої включено аміноцукор (глюкозамін гідрохлорид) у необхідній масовій частці.

Сировиною для приготування мармеладу желейного є цукор, яблучне пюре, лимонна кислота, патока. Вибір яблучного пюре обумовлений тим, що пектинові речовини яблук традиційно використовуються у виробництві фруктово-желейного мармеладу [20].

Особливістю запропонованої технології мармеладу желейного з додаванням аміноцукру глюкозаміну гідрохлориду є те, що на стадії розливу в желейно-цукрово-паточний сироп додають розчинений у воді глюкозамін гідрохлорид.

Передбачено поштучне виготовлення мармеладу у незагорнутому вигляді. Вага однієї штуки мармеладу становить 31 г, вона містить 500 мг глюкозаміну гідрохлориду, що при триразовому споживанні на добу складає 1500 мг і відповідає діапазону добових доз від 1000 мг до 1500 мг.

Поштучний мармелад упаковують у целофан, полімерні металізовані плівки, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

Попередніми доклінічними дослідженнями науковців Національного фармацевтичного університету України встановлено вплив нового продукту спеціального призначення – мармеладу желейного з додаванням аміноцукру глюкозаміну гідрохлориду, на температуру тіла та стан центральної нервової системи щурів після холодової травми [8]. Результати досліджень виявили, що мармелад з додаванням сполуки глюкозаміну гідрохлориду сприяв достовірному підвищенню температури тіла контрольної групи. Цей показник майже не відрізнявся від такого показника в групі інтактного контролю. Звичайний мармелад желейний (контроль) також достовірно підвищував цей показник стосовно контрольної групи, але давав достовірно менший ефект стосовно групи інтактного контролю та мармеладу з додаванням сполуки глюкозаміну гідрохлориду.

Отже, харчовий продукт спеціального призначення – мармелад з аміноцукором, можна рекомендувати для підвищення опірності організму до впливу холоду. Для отримання об'єктивних результатів було створено три групи з числа військовослужбовців Національної академії Національної гвардії України, які добровільно виявили бажання взяти участь у науковому дослідженні. Проведена апробація дослідних зразків мармеладу з додаванням аміноцукру глюкозаміну гідрохлориду за пропозиції та консультативної допомоги співробітників Національного фармацевтичного університету України – докторанта кафедри фармакології, кандидата фармакологічних наук Є. В. Бондарева та завідувача кафедри фармакології, доктора медичних наук, професора С. Ю. Штриголя.

У дослідженні брали участь 30 курсантів (чоловіки від 18 до 20 років), які перебували в стаціонарних умовах протягом двох тижнів у лютому 2018 р. і виконували такі завдання: навчальні заняття, несення вартової служби, фізична ранкова підготовка на свіжому повітрі (інтервал температур у цей період становив від -2°C до -15°C).

Курсанти були поділені методом випадкового вибору на три групи.

I група – військовослужбовці, які приймали мармелад з додаванням сполуки глюкозаміну гідрохлорид по одній штуці три рази на добу (10 курсантів). Маса однієї штуки мармеладу 31 г. Загальна маса 93 г на добу. Вміст глюкозаміну гідрохлориду в добовій нормі мармеладу 1,5 г.

II група – військовослужбовці, які приймали в тому ж режимі плацебо – такий самий мармелад, але без вмісту діючої речовини (10 курсантів).

III група – контрольна, яка не приймала нічого (10 курсантів).

Мармелад із сполукою глюкозаміну гідрохлорид був запропонований за добровільною згодою всім учасникам наукового дослідження.

Перед проведенням наукового дослідження та після його закінчення (протягом лютого 2018 р.) проведено оцінювання стану здоров'я всіх добровільних учасників: показників температури тіла,

артеріального тиску (АТ), частоти серцевих скорочень (ЧСС), загального аналізу крові, динамометрії. Для аналізу здатності до концентрації уваги, стійкості та схильності до виснаження використовували коректурну пробу (КП). Реєстрували кількість випадків гострих респіраторних вірусних інфекцій (ГРВІ), яким сприяє вплив низької температури. Всі дослідження виконували в теплому приміщенні (температура від +22 °С до +23 °С) безпосередньо перед початком експерименту та на 14 добу – в останній день дослідження.

Був відпрацьований та рекомендований графік споживання продуктів: мармелад з додаванням аміноцукру глюкозаміну гідрохлориду та плацебо приймали по одній штуці три рази на добу після прийому їжі.

У першій групі дослідження завершили всі курсанти. Випадків ГРВІ не було, що, порівнюючи з даними другої групи, статистично значимо ($p < 0,05$) свідчить про захисний вплив досліджуваного засобу. Маса тіла не зазнала істотних змін. Температура тіла курсантів цієї групи не змінилася, швидкість осідання еритроцитів зросла на 21,3 %, що достовірно менше ($p < 0,01$), порівнюючи з відповідним показником другої групи. Достовірного впливу на фізичну силу не виявлено, однак відмічено незначне збільшення сили як правої, так і в лівій руки на 5,6 % і 3,2 % відповідно, порівнюючи з вихідними показниками. На ЧСС мармелад з глюкозаміном гідрохлоридом суттєво не вплинув, за винятком помірною збільшення ЧСС з $60,7 \pm 1,0$ уд./хв до $64,2 \pm 1,2$ уд./хв, що можна вважати адаптивною реакцією на дію низьких температур. У клінічному аналізі крові виявлено достовірне збільшення рівня лейкоцитів ($p < 0,05$) та незначне збільшення гемоглобіну, порівнюючи з вихідними показниками. Такі дані відповідають нормі, а помірне збільшення показників, можливо, пов'язане з фізичними навантаженнями і дією холоду в період дослідження.

За результатами КП, збільшення кількості переглянутих знаків у середньому на 21,8 % свідчить про поліпшення розумової працездатності. Кількість помилок знизилася на 19,5 %, що вказує на покращення концентрації уваги у курсантів даної групи.

У другій групі дослідження закінчили всі курсанти. У всіх досліджуваних цієї групи маса тіла не змінилася. Помірно, але статистично значуще ($p < 0,05$) збільшилися температура тіла (на 0,4 %) та швидкість згортання еритроцитів (на 30,3 %), що достовірно вище, порівнюючи з відповідними показниками першої групи. Такі результати можуть свідчити про розвиток запальної реакції у відповідь на вплив низьких температур під час ранкових зарядок, несення служби у варті. Статистично значуще ($p < 0,05$) збільшився рівень гемоглобіну (на 1,1 %) відносно вихідних показників. Суттєвого впливу на АТ та ЧСС не виявлено. Зафіксовано достовірне збільшення м'язової сили як у правій, так і в лівій руці. Найбільший приріст показника динамометрії для лівій руки (на 16 %) пов'язаний з виразним тренуючим впливом на тлі низького вихідного значення. Результати КП свідчать, що в групі плацебо менше, ніж на фоні прийому мармеладу з додаванням аміноцукру глюкозаміну гідрохлориду, зазнала несприятливих змін розумова працездатність: кількість переглянутих знаків зросла в середньому на 11,7 %, але кількість помилок на 14-ту добу збільшилась на 13,8 % проти вихідного рівня. Цей показник достовірно перевищує такий у першій групі, де знизилась кількість помилок. Результати вказують на зниження зосередженості, недостатність концентрації уваги у курсантів групи плацебо в ході дослідження.

У третій групі, яка не приймала ніякі продукти із запропонованих, дослідження закінчили сім курсантів із десяти, 30 % захворіли на ГРВІ. Суттєвих змін показників температури тіла, АТ, ЧСС, загального аналізу крові, динамометрії не відбулося. Здатність до концентрації уваги та стійкість до виснаження значущих змін не набули.

Узагальнення результатів свідчить, що в двох групах спостерігалось достовірне збільшення рівня лейкоцитів ($p < 0,05$) та незначне збільшення гемоглобіну, порівнюючи з вихідними показниками. Такі дані відповідають нормі. Показово, що ступінь зростання досліджуваних показників залежить від вихідного стану. Виразніше збільшення спостерігалось у військовослужбовців першої групи.

У таблиці 1 наведені порівняльні дані впливу мармеладу з додаванням аміноцукру глюкозаміну гідрохлориду на фізичний стан, показники кардіогемодинаміки, температури тіла, гемограми курсантів в умовах зимових польових навчань.

Л. Ф. Товма, С. О. Каплун. Використання продукту спеціального призначення для підвищення захисних функцій організму військовослужбовців при виконанні завдань в екстремальних умовах

Таблиця 1 – Вплив “Глюкозаміну-С БХФЗ” на фізичний стан, показники кардіогемодинаміки, температури тіла, гемограми курсантів в умовах зимових польових навчань

Період дослідження	Вага тіла, кг	Динамометрія		САТ, мм рт. ст.	ДАТ мм рт. ст.	ЧСС уд./хв	t тіла, °С	Гемоглобін, г/л	Лейкоцити, 10 ⁹ /л	СОЕ, мм/Г
		Права рука	Ліва рука							
Група 1 (“Глюкозамін-С БХФЗ”), n 10										
Початковий стан	71,61±1,95	35,39±2,0	31,78±2,29	121,94±2,11	75,83±1,53	60,67±1,97	36,61±0,04	141,72±1,43	7,12±0,17	3,50±0,25
14-та доба	70,67±2,08	37,50±2,18	32,83±1,87	122,5±1,99	77,22±1,58	68,44±2,19*	36,62±0,03	143,78±0,98	7,56±0,2*	4,28±0,24*
Різниця з початковим станом, %	-1,3	+5,6	+3,2	+0,5	+1,8	+11,4	+0,03	+1,4	+5,8	+18,2
Група 2 (плацебо), n 10										
Початковий стан	70,0±2,17	34,86±2,66	26,71±2,05	119,64±2,43	73,21±2,14	73,93±2,20	36,6±0,04	144,07±1,29	7,6±0,22	3,93±0,34
14-та доба	70,21±2,15	40,07±2,32*	33,43±1,95*	119,64±2,19	77,14±1,87	70,79±2,84	36,81±0,05*^	146,14±1,16*	7,74±0,37	5,93±0,36*^
Різниця з початковим станом, %	+0,3	+13	+20,1	0	+5,1	-4,2	+0,6	+1,4	+1,8	+34,1

Примітка 1. САТ – систолічний артеріальний тиск. ДАТ – діастолічний артеріальний тиск.
 Примітка 2. Статистично значимі відмінності (p < 0,05): * – порівнюючи з вихідним станом; ^ – порівнюючи з аналогічним показником першої групи на 14-ту добу дослідження

У таблиці 2 наведено порівняльні дані впливу мармеладу з додаванням аміноцукру глюкозаміну гідрохлориду на розумові здібності курсантів в умовах зимових польових навчань.

Таблиця 2 – Вплив “Глюкозаміну-С БХФЗ” на функцію уваги та розумову працездатність курсантів (за результатами КП) в умовах зимових польових навчань

Період дослідження	1-ша хв		2-га хв		3-тя хв		4-та хв		5-та хв		Всього за 5 хв	
	З	П	З	П	З	П	З	П	З	П	З	П
Група 1 (“Глюкозамін-С БХФЗ”), n 10												
Початковий стан	17,17±0,96	1,28±0,43	17,22±0,65	1,94±0,48	17,94±0,80	2,67±0,58	19,61±1,21	2,5±0,53	22,78±1,30	2,89±0,72	93,06±3,76	11,28±1,84
14-та доба	22,0±1,44*	1,06±0,24	22,83±1,25*	1,17±0,29	21,89±1,21*	1,94±0,50	22,39±1,40	1,83±0,36	27,44±1,94*	2,78±0,49	116,0±5,33*	8,72±1,39
Різниця з початковим станом, %	+22	-17,2	+24,6	-39,6	+18	-27,3	+12,4	-26,8	+17	-3,8	+19,8	-22,7
Група 2 (плацебо), n 10												
Початковий стан	15,64±0,8	2,14±0,43	18,0±0,63	3,57±0,68	16,79±0,93	2,86±0,54	19,07±1,05	3,86±0,59	22,14±1,43	4,29±0,84	92,36±3,31	16,71±1,62
14-та доба	21,07±1,28*	2,64±0,43^	22,14±1,41*	3,79±0,45^	18,50±0,94^	3,36±0,50	19,29±0,91	4,79±0,87^	25,0±2,25	5,14±0,90^	104,64±4,43*	19,71±2,09^
Різниця з початковим станом, %	+25,8	+18,9	+18,7	+5,8	+9,2	+14,9	+1,1	+19,4	+11,4	+16,5	+11,7	+15,2

Примітка 1. З – знаки, П – помилки.
 Примітка 2. Статистично значимі відмінності (p < 0,05): * – порівнюючи з вихідним станом; ^ – порівнюючи з аналогічним показником першої групи на 14-ту добу дослідження

Отримані дані дозволяють дійти висновку, що продукт спеціального призначення – мармелад з аміноцукром глюкозаміном гідрохлоридом, при холодовій травмі ефективно попереджає гіпотермію, покращує стан центральної нервової системи. Його можна рекомендувати у добові раціони

харчування військовослужбовців України як харчовий продукт спеціального призначення для підвищення захисних функцій організму:

- у період виконання службово-бойових та бойових завдань в екстремальних умовах;
- для покращення самопочуття, концентрації уваги, підвищення розумової працездатності військовослужбовців (актопротекторний ефект);
- підвищення харчової та біологічної цінності добового раціону військовослужбовців за рахунок легкодоступних вуглеводів, вмісту незамінних амінокислот і вітамінів.

Результати дослідження були обговорені на науково-практичних конференціях, у тому числі міжнародних.

На новий продукт отримано патент на корисну модель № 139162 від 26.12.2019 р. “Спосіб виготовлення мармеладу, що містить глюкозаміну гідрохлорид та виявляє фригопротекторні властивості”.

Висновки

1. Розроблено технологію продукту спеціального призначення – мармеладу желейного з додаванням аміноцукру глюкозаміну гідрохлориду. Встановлено, що за органолептичними показниками, показниками безпеки, умовами та термінами зберігання новий продукт відповідає вимогам нормативної документації.

2. Застосування продукту спеціального призначення – мармеладу, що містить глюкозамін гідрохлорид, в умовах двотижневого впливу низьких температур доквілля під час зимових польових навчань достовірно знижує ризик виникнення гострих респіраторних захворювань у курсантів (з 12,5 % до 0 %, $p < 0,05$), зменшує швидкість осідання еритроцитів, що свідчить про протизапальну дію, покращує адаптацію організму до тривалої дії холодового чинника. У тесті КП підвищує концентрацію уваги (на 19,8 %) та розумову працездатність (на 22,7 %), тобто є потужним фригопротектором.

Перелік джерел посилання

1. Бондарев Є. В., Штриголь С. Ю. Вплив препаратів глюкозаміну та ацетилсаліцилової кислоти на артеріальний тиск та показники ЕКГ при експериментальній холодовій травмі. *Фармакологія та лікарська токсикологія*. 2017. № 6 (56). С. 31–36.

2. Афанасьєва Р. Ф., Бурмистрова О. В. Холодовой стресс, критерии оценки, прогнозирование риска охлаждения человека. *Безопасность жизнедеятельности*. 2006. № 2. С. 16–20.

3. Бондарев Є. В., Штриголь С. Ю. Скринінгове дослідження глюкозаміну гідрохлориду в якості засобу фригопротекторної дії. *Клінічна фармація*. 2010. Т. 14, № 4. С. 47–49.

4. Бондарев Є. В., Штриголь С. Ю. Порівняльна характеристика фригопротекторної дії глюкозаміну гідрохлориду та глюкозаміну сульфату на моделі гострого загального охолодження у мишей. *Фармаком*. 2013. № 3. С. 63, 64.

5. Бондарев Є. В., Штриголь С. Ю., Бородай С. М. Перспективи використання глюкозаміну гідрохлориду як засобу фригопротекторної дії. *Рішення ПК “Фармація”* (протокол № 83 від 18.12.2013) : інформ. лист. 2014. Вип. 10. № 95. 4 с.

6. Застосування глюкозаміну гідрохлориду як засобу фригопротекторної дії : пат. 52370 Україна : МПК А 61 К 31/726, А 61 Р 43/00 ; заявл. 19.02.2010 ; опубл. 25.08.2010, Бюл. № 16.

7. Бондарев Е. В., Штрыголь С. Ю. Антигипотермические и антиоксидантные свойства глюкозамина гидрохлорида и ацетилсалициловой кислоты в условиях острой холодовой травмы. *Вестник фармации*. 2016. № 3 (73). С. 92–97.

8. Агрегація тромбоцитів під впливом препаратів глюкозаміну гідрохлориду та ацетилсаліцилової кислоти при гострій холодовій травмі / Бондарев Є. В. та ін. *Клінічна фармація*. 2017. Т. 21, № 1. С. 50–56.

9. Бондарев Є. В., Штриголь С. Ю. Фригопротекторні властивості глюкозаміну гідрохлориду, “Глюкозаміну-С БХФЗ” та ацетилсаліцилової кислоти за умов гострої холодової травми : тези доп. V Нац. з’їзду фармакологів України, 18–20 жовт. 2017 р. Запоріжжя. С. 11, 12.

10. Бондарев Е. В. Влияние глюкозамина гидрохлорида и ацетилсалициловой кислоты на показатели углеводного обмена при острой холодовой травме у крыс. *Vestnik of the South-Kazakhstan state pharmaceutical academy*. 2015. № 1 (70). С. 22–27.

11. Фригопротекторний ефект дієтичної добавки “Глюкозамін С-БХФЗ” та роль її компонентів / Є. В. Бондарев та ін. *Вестник фармации*. 2016. № 2. С. 48, 49, 50.

12. Защитные свойства диетической добавки “Глюкозамин С БХФЗ” у курсантов в условиях полевых учений в зимний период / Е. В. Бондарев и др. *Вестник фармации*. 2018. № 2 (80). С. 64–69.
13. Спосіб виготовлення мармеладу, що містить глюкозамін гідрохлорид та виявляє фригопротекторні властивості : пат. 139162 Україна : МПК А 23 L 21/00 ; заявл. 29.05.2019 ; опубл. 26.12.2019, Бюл. № 24.
14. Євлаш В. В., Товма Л. Ф., Солнцева С. Д., Пігарев В. В. Технологія мармеладу формового фригопротекторної дії для удосконалення продовольчого забезпечення військовослужбовців у екстремальних умовах. *Актуальні питання розвитку та удосконалення логістичного забезпечення в Національній гвардії України* : тези доп. наук.-практ. конф., м. Харків 16 груд. 2020 р. Харків : НА НГУ. С. 12, 13.
15. Функциональные продукты: тенденции и перспективы. По материалам Food Navigator.com. *Продукты & ингредиенты*. 2015. № 3. С. 8, 9.
16. Русаков В. Коллективные и индивидуальные пайки военнослужащих ВС США. *Зарубежное военное обозрение*. 2014. № 3. С. 35.
17. Силка І. М. Оцінка стану харчування військовослужбовців Збройних Сил України. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2016. Т. 21. Вип. 6. С. 182–188.
18. Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективного виробництва, зберігання та маркетингу : кол. монографія. Харків : ХДУХТ, 2016. 380 с.
19. Товма Л. Ф., Євлаш В. В., Глущенко В. В. Фізіолого-гігієнічна оцінка добового раціону харчування військовослужбовців Збройних Сил України та інших військових формувань і його коригування шляхом введення білково-вітамінного продукту “VitaBar”. *Честь і закон*. 2017. № 1. С. 131–138.
20. ДСТУ 4333:2004. Мармелад. [Чинний від 2004-08-17]. Київ, 2004.

Стаття надійшла до редакції 17.03.2021 р.

УДК 355.65:001.892

Л. Ф. Товма, С. А. Каплун

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Обоснована необхідність розробки технології інноваційного продукту с фригопротекторними властивостями, который рекомендується к употреблению в экстремальных условиях. Установлено, что аминокислота глюкозамин гидрохлорид уменьшает снижение температуры тела, улучшает двигательную активность, тонус мышц и физическую активность, показатели кардиогемодинамики и реологические свойства крови в условиях холодовых травм. Для создания продукта специального назначения выбрана технология мармелада железного, в рецептуру которого введено аминокислота глюкозамин гидрохлорид. Доказано, что полученный продукт улучшает адаптацию организма к длительному воздействию низких температур и может быть рекомендован как фригопротектор при выполнении военнослужащими служебно-боевых заданий в экстремальных условиях.

К л ю ч е в ы е с л о в а: экстремальные условия, холодовая травма, фригопротектор, глюкозамин гидрохлорид, мармелад.

UDC 355.65:001.892

L. Tovma, S. Kaplun

USE OF SPECIAL PURPOSE PRODUCT FOR INCREASING PROTECTIVE FUNCTIONS OF THE ORGANISM OF SERVICEMEN WHEN PERFORMING TASKS IN EXTREME CONDITIONS

Extreme conditions are exceptional, special, extraordinary circumstances in which a civilian or military person often has to act, which requires them to show high skills, independence, activity, creativity, perseverance and determination in action, and require maximum stress, which goes sharply beyond limits of physiological norm.

According to the Ministry of Health of Ukraine, cold injuries in the overall structure of injuries range from 3 to 10% and are accompanied by disability and sometimes fatal. Annually, more than 12,000 cases of cold injuries in our country are registered. The problem is especially relevant given that fighting continues in the eastern Ukraine, in which the risk of cold injuries increases.

Researchers at the National University of Pharmacy found that amino sugar glucosamine hydrochloride (G g / x) has frigoprotective properties, in particular: reduces the degree of body temperature, improves motor activity, muscle tone and physical activity, cardiohemodynamics and rheological properties of blood in the conditions of cold injuries. In addition, its frigoprotective properties in combination with gelatin are increased. Therefore, to create a special purpose product for increasing the protective functions of the body of servicemen when performing tasks in extreme conditions, the technology of marmalade was chosen, the recipe of which introduced amino sugar glucosamine hydrochloride in a fixed mass proportion. It is proved that the obtained product improves the body's adaptation to long-term effects of low temperatures and can be recommended as a frigoprotector when performing military service tasks in the field.

K e y w o r d s : extreme conditions, cold injury, frigoprotector, glucosaminehydrochloride, marmalade.

Товма Лідія Федорівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технічного та тилового забезпечення Національної академії Національної гвардії України.

<https://orcid.org/0000-0002-5074-8303>

Каплун Сергій Олексійович – кандидат педагогічних наук, доцент, начальник кафедри технічного та тилового забезпечення Національної академії Національної гвардії України.

<https://orcid.org/0000-0002-3378-7431>