УДК 637.52

ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ М'ЯСО-РОСЛИННИХ КОНСЕРВІВ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Стеценко Наталія Олександрівна
канд. х. наук, доцент, доцент кафедри технології оздоровчих продуктів
Національний університет харчових технологій
Сімахіна Галина Олександрівна
д-р. т. наук, професор, завідувач кафедри технології оздоровчих продуктів
Національний університет харчових технологій
Гойко Ірина Юріївна
канд. т. наук, доцент, доцент кафедри технології оздоровчих продуктів
Національний університет харчових технологій
Україна

Анотація. В статті розглянуто основні підходи до формування нутрієнтного складу харчових продуктів для військовослужбовців. Обґрунтовано вибір насіння кунжуту, гірчиці та соняшника для поліпшення білкового та вітаміно-мінерального складу консервів на основі яловичини та гречаної крупи. Визначені показники харчової та біологічної цінності готового продукту.
Ключові слова: *військовослужбовці, м'ясо-рослинні консерви, спеціалізований харчовий продукт, біологічна цінність*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ.

Стан здоров'я військовослужбовців – вагомий чинник боєздатності військ, який має значне економічне та соціальне значення. Раціональне харчування, яке забезпечує споживання необхідної, науково обґрунтованої кількості поживних та біологічно активних речовин, особливо важливе для військовослужбовців, які у зв'язку із особливостями своєї діяльності переносять суттєві фізичні та психоемоційні навантаження [1].

Харчові продукти для військовослужбовців мають посісти статус спеціалізованих, і їх потрібно розглядати у новій якості – як носіїв широкого спектра 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 і лікувальних властивостей. Призначення всіх цих продуктів полягає у запобіганні метаболічним і нервово-емоційним порушенням в організмі під впливом шкідливих та небезпечних для здоров'я чинників довкілля, особливо в умовах бойових дій [2].

Під спеціалізованими продуктами для харчування військовослужбовців розуміють клас натуральних продуктів, що володіють невеликим обсягом, високою питомою калорійністю і легкою засвоюваністю, які дозволяють завдяки певній спрямованості їх хімічного складу оперативно вносити коригування в харчування військовиків, забезпечувати організм енергією і харчовими речовинами адекватно енерговитратами, сприяючи, таким чином, збереженню високої працездатності і готовності до виконання чергових бойових завдань.

Сучасні харчові продукти повинні компенсувати дефіцит біологічно активних компонентів, що виникає під впливом несприятливих чинників довкілля; 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 [3, 4].

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ.

В даний час створюють різноманітні спеціалізовані продукти для військовослужбовців: білкові, вуглеводні, вуглеводно-мінеральні, збагачені вітамінами і мікроелементами тощо. Основні теоретичні підходи до формування їх нутрієнтного складу та розроблення рецептур наведені в публікаціях таких вітчизняних науковців, як А.І. Українець, Г.О. Сімахіна, В.Н. Корзун, Л.Ф. Товма, А.І. Сизов.

Авторами роботи [2] зазначено, що раціон військовослужбовців необхідно розглядати як зумовлену зовнішніми чинниками взаємодію людини з довкіллям, та наведено основні засади розроблення харчових раціонів для військовослужбовців, адекватних їхнім потребам.

В статті [5] запропонована автоматизована система підготовки технологічної документації для виробництва кулінарної продукції при харчуванні військовослужбовців, яка дозволяє здійснювати контроль за дотриманням норм закладання сировини до страв, які готуються. Така система допомагає у складанні раціонального меню для різних видів дієтичних комплексів з великим асортиментом страв і кулінарних виробів з обмеженого набору наявних продуктів.

У роботі [4] визначено, що необхідною умовою покращення організації продовольчого забезпечення військовослужбовців є вдосконалення технологій традиційних та функціональних харчових продуктів з врахуванням взаємозв'язку фізіологічних, гігієнічних, екологічних, організаційних принципів та законів харчування (енергетичної адекватності, кількісної та якісної збалансованості, оптимальності режиму харчування, адекватності особливостям метаболічних процесів людини, безпеки тощо). Авторами розроблений алгоритм методу оптимізації нутрієнтного складу функціональних харчових продуктів, призначених до включення в раціон харчування військовослужбовців Збройних Сил України.

МЕТА СТАТТІ.

Метою статті є обґрунтування вибору сировини при створенні м'ясо-рослинної консерви для харчування військовослужбовців та визначення харчової та біологічної цінності готового продукту.

© Stetsenko N., Simakhina G., Goyko I., 2019 All rights reserved (CC BY)

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ.

В роботі [2] зазначено, що основною умовою виробництва продуктів для військових є використання природних інгредієнтів із широким спектром фізіологічних впливів – енергетичних, загальнозміцнюючих, імуномодулюючих, адаптогенних, стресолімітуючих, реабілітаційних та інших. Тому вибір сировини для виробництва консервів для військовиків проводили відповідно до зазначеної умови.

Основною сировиною для виробництва м'ясо-рослинних консервів є м'ясо. Воно є джерелом незамінних амінокислот (НАК), забезпечує організм багатьма необхідними для життя сполуками, особливо мікроелементами і вітамінами, які надають м'ясу функціональних властивостей. Для обґрунтування вибору м'ясної сировини було проаналізовано нутрієнтний склад яловичини, баранини, кролятини, свинини та телятини (табл. 1-3) [6].

Таблиця 1

Вміст поживних речовин у зразках м'ясної сировини

Назва продукту	Вміст поживних речовин, %		
	Білки	Жири	Вуглеводи
яловичина 1 категорія	18,6	16,0	0
баранина 1 категорія	15,6	16,3	0
кролятина	21,1	15,0	0
свинина	14,3	33,3	0
телятина 1 категорія	19,7	2,0	0

Таблиця 2

Вміст мінеральних речовин у зразках м'ясної сировини

Назва продукту	Вміст мінеральних речовин, мг				
	Ca	Mg	Fe	Zn	K
яловичина 1 категорія	10,2	22,0	2,90	3,24	355,0
баранина 1 категорія	9,8	25,1	2,09	2,82	329,0
кролятина	19,5	25,0	3,30	2,31	335,0
свинина	8,0	27,0	1,94	2,07	360,0
телятина 1 категорія	12,5	27,3	2,92	3,17	345,0

Таблиця 3

Вміст вітамінів у зразках м'ясної сировини

Назва продукту	Вміст вітамінів, мг								
	A	C	E	H, мкг	B_1	B_2	B_5	B_6	B_{12}, мкг
яловичина	0	0	0,57	3,04	0,06	0,15	0,5	0,37	0,26
баранина	0	0	0,7	0	0,06	0,14	0,55	0,3	0
кролятина	0,01	0,8	0,5	0	0,12	0,18	0,8	0,48	0,43
свинина	0	0	0,25	0	0,52	0,14	0,47	0,33	0
телятина	0	0	0,15	0	0,14	0,23	0,95	0,38	0

Аналіз наведених даних свідчить, що найвищий вміст цінних харчових речовин спостерігається у зразках яловичини, телятини та кролятини. Для остаточного вибору м'ясної сировини проаналізували кількісний вміст незамінних амінокислот (табл. 4), визначили амінокислотний СКОР (табл. 5) і розрахували показники біологічної цінності білку (табл. 6).

Таблиця 4

Вміст незамінних амінокислот у зразках м'ясної сировини

Назва продукту	Вміст, г на 100 г білка							
	Лейцин	Ізо-лейцин	Метіо-нін + цистин	Лі-зин	Феніл-аланін+ тирозин	Трео-нін	Валін	Трипто-фан
яловичина	8,73	3,62	3,26	7,36	6,73	3,72	4,79	0,97
баранина	10,41	3,49	2,60	5,72	5,25	3,19	3,80	0,92
кролятина	7,70	4,00	3,51	10,2	4,52	4,23	4,93	1,51
свинина	11,36	3,28	2,43	5,74	5,09	3,03	3,85	0,88
телятина	8,24	4,62	3,01	7,79	6,85	3,96	5,35	1,13

Таблиця 5

Амінокислотний СКОР у зразках м'ясної сировини

Назва продукту	Амінокислотний СКОР, %							
	Лейцин	Ізо-лейцин	Метіо-нін цистин	Лі-зин	Феніл-аланін Тирозин	Трео-нін	Валін	Трипто-фан
яловичина	116	100	107	141	116	99	102	106
баранина	149	87	74	104	88	80	76	92
кролятина	110	100	100	185	75	106	99	151
свинина	162	82	69	104	85	76	77	88
телятина	118	116	86	142	114	99	107	113

Таблиця 6

Показники біологічної цінності білку м'ясної сировини

Назва продукту	Показник, %		
	СКОР першої лімітованої НАК	Коефіцієнт утилітарності	Коефіцієнт надлишковості
яловичина	99,3	88,0	4,9
баранина	74,4	75,5	11,7
кролятина	75,8	66,8	17,9
свинина	69,4	70,1	15,3
телятина	86,7	75,6	11,7

Авторські права захищено (CC BY)

© Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю., 2019

Всі види сировини мають досить високий амінокислотний СКОР, але їх лімітування відсутнє лише для яловичини 1 категорії. Саме для цього виду сировини спостерігаються найкращі показники біологічної цінності білку: найвищий коефіцієнт утилітарності, який характеризує рівень засвоюваності білку продукту, та найменший коефіцієнт надлишковості НАК, який показує масову частку НАК, що використовуються в організмі не раціонально. Таким чином встановлено, що харчовою основою для консервів буде яловичина.

Для повноцінного харчування військовослужбовців потрібні в достатній кількості не тільки повноцінний білок, що присутній в яловичині, а й вуглеводи, які повністю відсутні в м'ясі, харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини. Тому для збагачення м'ясних консервів доцільно використовувати рослинну сировину, яка буде не тільки джерелом вуглеводів, а й ряду вітамінів та мінеральних речовин. При цьому необхідно враховувати, що при розробленні м'ясо-рослинних консервів для військових не бажано включати бобові (сою, квасолю, горох), оскільки їхні компоненти знижують активність травних ферментів, вони недостатньо засвоюються організмом і викликають неприємні відчуття на рівні шлунково-кишкового тракту [2]. Було проаналізовано кілька видів насіння рослинної сировини, біохімічний склад якої представлений у табл. 7-9 [6].

Таблиця 7

Вміст нутрієнтів у зразках рослинної сировини

Назва продукту	Вміст нутрієнтів, %		
	Білки	Жири	Вуглеводи
насіння гірчиці	25,8	30,8	5,5
насіння кунжуту	19,4	48,7	12,2
насіння соняшника	20,7	52,9	3,4
насіння льону	18,3	42,2	28,9
насіння гарбуза	31,4	49,0	4,7

Таблиця 8

Вміст мінеральних речовин у зразках рослинної сировини

Назва продукту	Вміст мінеральних речовин, мг				
	Ca	Mg	Fe	Zn	K
насіння гірчиці	254	238	25,00	0,00	608
насіння кунжуту	1474	540	16,00	7,75	497
насіння соняшника	367	317	6,10	5,00	647
насіння льону	255	392	5,73	4,34	698
насіння гарбуза	46	592	0,40	7,81	809

Таблиця 9

Вміст вітамінів у зразках рослинної сировини

Назва продукту	Вміст вітамінів, мг								
	A	C	E	H, мкг	B_1	B_2	B_5	B_6	B_{12}, мкг
насіння кунжуту	0,0095	0,0	2,3	0,0	0,29	0,36	0,05	0	0,0
насіння соняшника	0,005	1,4	31,2	0,0	0,30	0,18	1,13	1,345	0,0
насіння льону	0	0,6	0,31	0,0	0,20	0,16	0,985	0,473	0,0
насіння гарбуза	0,003	0,3	37,8	0,0	0,27	0,15	0,75	0,089	0,0

Остаточний вибір джерел біологічно активних речовин було зроблено з врахуванням біологічної цінності їх білку (табл. 10).

Таблиця 10

Показники біологічної цінності білку рослинної сировини

Назва продукту	Показник, %		
	СКОР першої лімітованої НАК	Коефіцієнт утилітарності	Коефіцієнт надлишковості
насіння гірчиці	90,0	80,9	8,5
насіння кунжуту	87,4	69,2	14,5
насіння соняшника	105,7	85,6	6,0
насіння льону	85,3	77,1	10,7
насіння гарбуза	70,4	68,1	16,9

Отримані дані дозволили визначити, що для збагачення м'ясо-рослинної консерви біологічно активними речовинами та для підвищення біологічної цінності білка варто використовувати насіння соняшника, гірчиці та кунжуту. Вони є цінним джерелом жиру з високим вмістом незамінних поліненасичених жирних кислот. Відомо, що додавання жиру в м'ясні продукти краще здійснювати у вигляді емульсій, адже в такому вигляді жир краще засвоюється організмом людини. Використання білково-жирових емульсій при виготовленні м'ясних консервів посилює вологозв'язуючу здатність продукту. Це пояснюється тим, що в емульсії значна частина вологи міцно зв'язана в результаті групування і утримування молекул води навколо сольватних оболонок жирових кульок. Якщо жир додається у вигляді емульсії, то утворюється складна комплексна система «білок - вода – жир», що має високу стійкість. У цьому випадку волога утримується не лише внаслідок поглинання її м'язовою тканиною, але й у результаті стабілізації жирової емульсії [7].

Тому з метою підвищення соковитості м'ясних продуктів і збалансованості за аміно- і жирокислотним складом під час виробництва м'ясних консервів доцільно використовувати білково-жирові емульсії (БЖЕ). Рецептури БЖЕ, поряд з жировою та білковою складовою можуть включати й полісахариди. Нами було розроблено рецептуру та спосіб виробництва БЖЕ з дієтичною добавкою, яка включала: насіння гірчиці – 9,7%, кунжуту – 55,6% та соняшника – 34,7% у подрібненому вигляді. Крім дієтичної добавки до складу білково-жирової емульсії включено соєвий білковий ізолят, оливкову олію та воду. При виробництві білково-жирової емульсії у гомогенізатор або куттер подають передбачені рецептурою воду, соєвий білковий ізолят і обробляють на гомогенізаторі протягом 2-3 хвилин, потім додають дієтичну добавку у вигляді подрібненого насіння гірчиці, кунжуту та соняшника, перемішують протягом 2…3 хвилин, потім додають оливкову олію і проводять куттерування протягом 3…4 хвилин. Отримана емульсія зберігається протягом 48 годин.

Крім яловичини та білково-жирової емульсії до складу консервів включено гречану крупу, моркву, цибулю, сіль та перець.

У табл. 11 наведено фізико-хімічні показники

© Stetsenko N., Simakhina G., Goyko I., 2019 All rights reserved (CC BY)

м'ясо-рослинної консерви "Армійська". Встановлено, що всі вони відповідають вимогам нормативної документації.

Таблиця 11

Фізико-хімічні показники м'ясо-рослинної консерви «Армійська»

Назва показника	Значення	Назва нормативного документа	Вимоги нормативного документа
Вологість, %	54,2	ДСТУ 4607:2006	50 - 70
Масова частка білку, %	10,9	ДСТУ 4607:2006	Не менше 6
Масова частка жиру, %	6	ДСТУ 4607:2006	Не більше 22

У табл. 12 наведено ступінь забезпечення добової потреби у певних нутрієнтах при вживанні м'ясної консерви «Армійська» до та після збагачення обраними джерелами біологічно активних речовин.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.

Встановлено, що використання запропонованої сировини для виробництва консерви для військовослужбовців дозволяє отримати продукт високої якості. Його можна віднести до категорії функціональних харчових продуктів, оскільки при вживанні 400 г збагаченої консерви рівень забезпечення добових потреб знаходиться в межах від 10 до 50% для таких нутрієнтів: білки – 43,9%, жири – 23,6%, вуглеводи –10,4%, кальцій – 10,7%, залізо – 43,6%, цинк – 46,4%, калій – 41,7%, вітаміни B_6 – 42,9%, E – 23,6%, B_1 - 16,9%, B_2 – 36,8%. Розрахунок біологічної цінності білку нового продукту показав, що рівень його засвоєння організмом складає 84%.

Таблиця 12

Ступінь забезпечення добової потреби у певних нутрієнтах

Нутрієнт	Інтегральний СКОР, %			
	М'ясні консерви до збагачення		М'ясні консерви після збагачення	
	100 г	400 г	100 г	400 г
Білки	16,6	66,5	10,9	43,9
Жири	10,9	43,9	5,9	23,6
Вуглеводи	0,1	0,4	2,6	10,4
Мінеральні речовини				
Ca	1,3	5,3	2,7	10,7
Mg	5,0	20,1	18,6	74,2
Fe	16,2	64,6	10,9	43,6
Zn	17,7	70,9	11,6	46,4
K	12,2	48,8	10,4	41,7
Вітаміни				
E	3,8	15,4	5,9	23,6
B_1	5,4	21,4	4,2	16,9
B_2	8,4	33,4	9,2	36,8
B_6	17,7	70,6	10,7	42,9

Список використаних джерел:

1. Сизов А.І., Жогіна О.В. Модель раціонального харчування військовослужбовців в умовах проведення часткової мобілізації Збройних Сил України. *Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем*. Збірник наукових праць. Київ. 2014. Випуск 19. С. 321-329.
2. Українець А.І., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Наукові аспекти розроблення харчових раціонів для військовослужбовців. *Наукові праці НУХТ*. 2015. Том 21. № 3. С. 209-215.
3. Сімахіна Г.О., Стеценко Н.О., Науменко Р.Ю. Наукове обґрунтування вибору нутрієнтів, адекватних потребам людини. Proceedings of XXXVII International scientific conference «Scientific look at the present». Morrisville: Lulu Press. 2018. P. 9-12.
4. Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О. Методологія оптимізації нутрієнтного складу функціональних продуктів для харчування військовослужбовців. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 28-29 травня 2015 р. К.: НУХТ. 2015. С. 16-17.
5. Бегма В М., Сизов А.І. Економіко-математична модель раціонального харчування військовослужбовців в умовах обмеженого фінансування Збройних Сил України. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2013. №2(31). С. 33-35.
6. Скурихин И.М., Волгарев М.Н. Химический состав пищевых продуктов. М.: ВО «Агропромиздат». 1987. 224 с.
7. Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О. Розроблення рецептури м'ясо-рослинних консервів з покращеним вітаміно-мінеральним складом для харчування військовослужбовців. International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special edition. Дніпро-Варна. 2017. Том 1. С. 162-167.

JUSTIFICATION OF THE MEAT AND CEREAL CANNED COMPOSITION FOR MILITARY PERSONNEL

Stetsenko N., Simakhina G., Goyko I.
National University of Food Technologies
Ukraine

Abstract. The article discusses the main approaches to the formation of the nutrient composition of food for military personnel. The choice of sesame seeds, mustard and sunflower seeds to improve the protein and vitamin-mineral composition of canned food based on beef and buckwheat has been substantiated. Defined indicators of nutritional and biological value of the finished product.

***Keywords**: military personnel, meat and vegetable canned food, specialized food product, biological value*

Авторські права захищено (CC BY)

© Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю., 2019