

PREVENTION OF PROTEIN INSUFFICIENCY IN DIETS FOR MILITARY PERSONNEL

I. Goyko, G. Simakhina, N. Stetsenko

National University of Food Technologies

Key words:

Military personnel

Nutrients

Proteins

Sandwich cheeses

Extreme conditions

Protein enrichment

Article history:

Received 13.08.2015

Received in revised form
27.08.2015

Accepted 19.09.2015

Corresponding author:

G. Simakhina

E-mail:

npnuft@ukr.net

ABSTRACT

Based on literary data and results of our own researches, we have grounded the choice of recipe components and proposed the technology of a new dairy product with gained content of protein. Dry mushroom and dry protein-vegetable semi-products of multifunctional purposes were used as dressers for the milk base. The addition of such dresser significantly improves the amino-acid composition of the samples of the processed cheese, whereby an overwhelming number of amino-acids of its proteins approximate to the reference protein. The experimental samples of dairy products containing stevia concentrate, dry green mass of nettles and clover as a sweetener were also obtained. These dressers provide the opportunity to completely eliminate the use of artificial food additives. There was asserted that this product would be expedient for completion of military personnel diet with high-effective protein component.

ПРОФІЛАКТИКА БІЛКОВОЇ НЕДОСТАТНОСТІ У РАЦІОНАХ ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

I.Ю. Гойко, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко

Національний університет харчових технологій

На основі літературних даних та власних досліджень у статті обґрунтовано підбір рецептурних компонентів і на молочній основі розроблено новий харчовий продукт із підвищеним вмістом білка. Як збагачувачі молочної основи використано сухі грибні та сухі білково-рослинні напівфабрикати поліфункціонального призначення. Внесення таких збагачувачів істотно покращує амінокислотний склад отриманих зразків плавленого сиру, в результаті чого за переважною кількістю амінокислот його білок наближається до складу еталонного. Отримано також дослідні зразки молочних продуктів з концентратом стевії як цукрозамінника та сухої зеленої маси кропиви і конюшини. Такі збагачувачі надають можливість повністю відмовитися від використання штучних харчових добавок. Розроблені продукти рекомендовано для збагачення раціонів харчування військово-службовців високоефективною білковою складовою.

Ключові слова: *військовослужбовці, нутрієнти, білки, плавлені сири, екстремальні умови, білкові збагачувачі.*

Постановка проблеми. Харчування істотно впливає на стан захисних сил організму людини та має важливе значення для нормального функціонування імунної системи, профілактики загострень хронічних захворювань і розвитку нових, пов'язаних із хронічним стресом, а неадекватна забезпеченість організму макро- і мікронутрієнтами призводить до зниження адаптаційних резервів [1—2]. Особливо це стосується військових, які нині перебувають у зоні бойових дій. Раціонально організоване харчування особового складу Збройних Сил має велике значення в забезпеченні стану здоров'я і максимальної боєздатності військ.

Харчування військовослужбовців повинно бути не тільки раціональним, але й спрямованим на зниження впливу певних шкідливих чинників навколишнього середовища. Необхідною умовою підвищення здатності організму військовослужбовців протистояти величезним фізичним навантаженням, долати стресові ситуації, підтримувати на належному рівні фізичний стан і працездатність є спеціальне харчування, яке забезпечує нормальний перебіг фізіологічних процесів, забезпечує життєдіяльність в екстремальних умовах.

Здатність військовослужбовця до виконання навчально-бойових завдань використовується як показник, який відображає функціональний стан організму, оптимальний рівень працездатності, що забезпечується злагодженою роботою всіх фізіологічних механізмів, високим рівнем функціональних резервів і великою фізичною тренуваністю [3]. У сучасній армії необхідно враховувати велику диференціацію військових, наявність значної кількості різних спеціальностей, механізацію, моторизацію армії, залучення до військової справи різних машин і апаратів.

В останні роки проведено ряд наукових досліджень з оцінки залежності показників здоров'я військовослужбовців від оптимізації їх харчового раціону. Визначено, що енерговитрати військовослужбовців у мирний час можуть складати 3500—4500 ккал за добу. Відповідно, набір продуктів і їхня кількість у армійських пайках є достатніми, щоб компенсувати енерговитрати [4].

В умовах реальних бойових дій, під час проведення інтенсивних навчально-бойових занять, а також при виконанні аварійно-рятувальних робіт у районах надзвичайних ситуацій енерговитрати можуть зростати до 5600—5800 ккал за добу, досягаючи в окремих випадках 7300 ккал [5]. На величину енергетичних витрат військовослужбовців впливають не тільки фізичні навантаження, але й умови, в яких доводиться діяти: пори року, ландшафтно-кліматичні особливості району дислокації [6—8].

Отже, важливо, щоб щоденний раціон військовослужбовців був побудований з урахуванням науково-обґрунтованих принципів раціонального харчування та скорегований відповідно до потреб організму в екстремальних умовах життєдіяльності.

Метою статті є обґрунтування й експериментальне підтвердження технологій нових харчових продуктів, передусім з істотною білковою складовою, яка визначає нормалізацію практично всіх органів та систем організму і є особливо важливою для військовослужбовців в умовах бойових дій [9].

Матеріали і методи. Матеріалами для проведення дослідження є напів-фабрикати, отримані з дикорослих і культивованих грибів, рецептури нового

виду плавленого сиру, збагаченого грибним напівфабрикатом. Визначення та розрахунки необхідних показників проведено на основі стандартних методик.

Основні результати дослідження. На кафедрі технології оздоровчих продуктів розроблено ряд продуктів з підвищеним вмістом білка, який входить до складу різних природних джерел тваринного та рослинного походження, в тому числі нетрадиційних для харчової промисловості.

Серед таких білковмісних збагачувачів важливе місце посідають як дикорослі, так і культивовані макроміцети. Остання категорія набула особливої популярності, зважаючи на високий вміст білків (до 30 %), їхню біологічну цінність, екологічну чистоту та безпеку, невисоку собівартість і технологічність перероблення.

Виробництво сухих грибних напівфабрикатів при низьких температурах (30...35 °С) надає можливість отримати порошкоподібний матеріал, який швидко відновлюється у воді та інших рідинах, сумісний з різними харчовими основами. Дезінтеграторне подрібнення забезпечує не лише необхідну дисперсність (80—100 мкм) продукту, а й підвищення ступеня засвоюваності протеїнів та інших біологічно цінних компонентів, що входять до його складу [10].

На основі такого напівфабрикату розроблено пастоподібний плавлений сир з підвищеним вмістом білкової складової, мінеральних елементів і вітамінів за рахунок введення до рецептури грибного порошку. Для створення рецептури, яка найбільш відповідає поставленій меті, отримано 5 дослідних зразків сиру з різним співвідношенням компонентів, розрахованих з використанням комп'ютерних технологій (табл. 1).

Таблиця 1. Підбір рецептурних компонентів для створення плавленого сиру з підвищеним вмістом білка

Найменування компонентів	Варіанти рецептури				
	1	2	3	4	5
Сир твердий сичужний	15,9	20,0	19,0	18,0	18,0
Сир нежирний	10,9	11,0	24,0	20,0	18,0
Масло вершкове	5,5	5,0	6,0	7,6	7,0
Вершки	4,2	5,0	4,8	6,0	7,0
Сухе знежирене молоко	5,7	6,0	5,5	6,2	6,0
Сіль кухонна	0,6	0,5	0,5	0,7	0,6
Сіль-плавитель	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0
Структуроутворювач	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4
Порошкоподібний грибний наповнювач	4,0	5,0	7,0	10,0	12,0
Вода	решта				

Дослідні зразки отримували за класичною технологією. Відповідно до рецептури виконували закладку сировини: сир твердий сичужний, сир нежирний, масло вершкове, вершки, сухе знежирене молоко, сіль кухонну вносять у котел. При температурі 40 ± 5 °С додають суху суміш із структуроутворювача, солі-плавителя і воду. Сирну масу плавлять при температурі 85 °С з витримкою 15 хв, гомогенізують. За 1—2 хв до закінчення плавлення вносять порошкоподібний грибний наповнювач у кількості від 4 до 12 %. Потім сирна маса частково охолоджується до 70 °С і направляється для розфасовки. Після цього сир охолоджують до температури 10—15 °С протягом 8 год і упаковують.

Сир, виготовлений за варіантами 2, 3, 4, має ніжну, пластичну пастоподібну консистенцію, однорідну по всій масі, запах приємний сирний з ароматом грибів. Колір світло-кремовий, рівномірний по всій масі, є поодинокі вкраплення грибів. Сир, отриманий за варіантом 1, має невиражений присмак грибів, а за варіантом 5 має концентрований запах грибів з вираженими включеннями наповнювача, тому введення більше 10 % грибного наповнювача є недоцільним. З цього можна зробити висновок, що оптимальна кількість порошку становить 5—10 %.

На наступному етапі досліджень визначили біологічну цінність отриманих дослідних зразків сиру залежно від кількості внесеного грибного напівфабрикату (табл. 2).

Таблиця 2. Характеристика біологічної цінності білків плавленого сиру з грибним напівфабрикатом

Показники	Зразки плавленого сиру з різним вмістом грибного наповнювача, %					
	Контроль	4,0	5,0	7,0	10,0	12,0
Амінокислотний скор, част. од.						
Валін	0,47	0,74	0,79	0,84	1,08	1,11
Ізолейцин	0,58	0,76	0,82	0,91	1,13	1,16
Лейцин	0,49	0,74	0,78	0,81	0,88	0,93
Лізин	0,48	0,78	0,80	0,85	0,90	0,93
Метіонін+цистин	0,51	0,80	0,86	0,93	0,95	0,97
Треонін	0,55	0,78	0,83	0,88	0,92	0,95
Триптофан	0,67	0,85	0,89	0,94	1,06	1,09
Фенілаланін+тирозин	0,46	0,72	0,74	0,78	0,79	0,82
Показники біологічної цінності білка, %						
Скор першої лімітованої НАК	46	72	74	78	79	82
Коефіцієнт утилітарності	49	74	78	80	82	82
Коефіцієнт надлишковості	48,08	24,54	19,73	18,69	17,66	17,64

З табл. 2 видно, що внесення грибного напівфабрикату суттєво покращує амінокислотний склад отриманих зразків сиру порівняно з контрольною (традиційною) продукцією. Так, зростає вміст та амінокислотний скор усіх незамінних амінокислот, а в зразках 4 і 5 за більшістю амінокислот він наближається до складу еталонного білка.

Завдяки використанню процесу механоактивування збільшується ступінь біодоступності білка, а значить, і рівень його засвоюваності. Так, для зразка 2 цей показник зростає на 29 %, для зразка 3 — на 31 %, а для зразків 4 і 5 — на 33 %. Коефіцієнт надлишковості (масова частка незамінних амінокислот у 100 г білка продукту, яка використовується організмом нераціонально) зменшився і для зразка 4 дорівнює 17,66 %, а для прикладу 5 — 17,64 %.

Таким чином, внесення грибного збагачувача у кількості 5—10 % забезпечує високу біологічну цінність білків отриманого плавленого сиру, а отже, і підвищення коефіцієнту їх утилітарності.

Для оцінки можливості віднесення отриманого плавленого сиру, збагаченого грибним напівфабрикатом, до категорії функціональних, для зразка 4

розрахували інтегральний скор за основними біокомпонентами як ступінь забезпечення ними добових потреб при вживанні 100 г сиру (табл. 3).

Одним із реальних шляхів збагачення харчових середовищ білковмісними композиціями є використання створеного на кафедрі технології оздоровчих продуктів і запатентованого сухого білково-рослинного напівфабрикату багатофункціонального призначення [11]. Особливістю такого напівфабрикату є те, що до харчової молочної основи введено концентрат стевії як цукрозамінник і висушену зелену масу кропиви й конюшини як дешеві природні джерела білків, амінокислот, інших біологічно активних речовин.

Таблиця 3. Ступінь забезпечення добової потреби в нутрієнтах за рахунок споживання 100 г збагаченого плавленого сиру

№ з/п	Нутрієнти	Інтегральний скор, %
Макронутрієнти		
1	Білки	14,6
2	Жири	30,58
3	Вуглеводи	2,93
Вітаміни		
1	В ₁	2,14
2	В ₁	17,2
3	РР	15,38
4	С	8,26
Мінеральні речовини		
5	Кальцій	41,4
6	Магній	6,3
7	Фосфор	19,9
8	Натрій	58,62
9	Калій	14,72
10	Залізо	6,9

Внесення до рецептури пектину надало можливість замінити штучні стабілізатори рівноцінною за технологічними властивостями складовою, яка на відміну від штучних аналогів виявляє також функціональну дію, зокрема сорбційну та дезінтоксикаційну.

Отриману рослинно-молочну суміш висушували низькотемпературним способом і подрібнювали в дезінтеграторі до розміру часток 80...120 мкм, що є цілком достатнім для використання напівфабрикату при виробництві харчової та кулінарної продукції.

Висновки

Розроблені сухі грибні та білково-рослинні напівфабрикати поліфункціонального призначення є перспективними збагачувачами для різноманітних харчових середовищ, зокрема для молочних основ, з точки зору отримання нових харчових продуктів підвищеної біологічної цінності і доповнення раціонів харчування військовослужбовців найбільш важливою складовою — білковою.

Запропоновані продукти можна отримувати на існуючих технологічних лініях підприємств молочної промисловості, доповнивши їх резервуарами для зберігання і дозування збагачувачів.

Література

1. *Момот Д.А.* Оценка показателей антропометрии и физиометрии мужчин в организованном коллективе / Д.А. Момот // Соц.-гиг. мониторинг здоровья населения: Материалы 14-й респ. науч.-практич. конф. — Рязань: РязГМУ, 2010. — Вып. 14. — С. 200—202.
2. *Гаджиibraгимов Д.А.* К вопросу о совершенствовании путей сохранения здоровья военнослужащих в условиях перехода на контрактную службу / Д.А. Гаджиibraгимов, Р.С. Рахманов // Социально-гигиенический мониторинг: материалы к 12 республ. науч.-практич. конф. — Рязань, 2008. — Вып. 12. — С. 162—164.
3. *Онищенко А.Н.* Влияние физической подготовленности военнослужащих на процесс их адаптации к условиям военно-профессиональной подготовки / А.Н. Онищенко, З.Ц. Алборов, В.М. Князев // Современные технологии исследований в гигиене и экологии: материалы всерос. науч.-практич. конф. — СПб., 2004. — С. 142—143.
4. *Логвиненко С.М.* Опыт организации медицинского обеспечения боевых действий в Республике Афганистан / С.М. Логвиненко // Военная медицина. — 2009. — № 1. — С. 154—157.
5. *Попов А.Г.* Профессионально-прикладная физическая подготовка курсантов высших военных учебных заведений на основе моделирования условий боевой деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Попов Александр Георгиевич. — Волгоград, 2009. — 22 с.
6. *Лавинский Х.Х.* Энерготраты военнослужащих / Х.Х. Лавинский [и др.] // Военная медицина. — 2010. — № 2. — С. 56—57.
7. *Olivera E.A.* Anthropometry and cardiorespiratory fitness of military men in active duty / E.A. Olivera, L.A. Anjos // Rev. Saude Publica. — 2008. — Vol. 42, # 2. — P. 217—23.
8. *Westerterp K.R.* Operation Everest III: energy and water balance / K.R. Westerterp [et al.], Pflugers Arch. — 2000. — P. 483—488.
9. *Українець А.І.* Наукові аспекти розроблення харчових раціонів для військовослужбовців / А.І. Українець, Г.О. Сімахіна, Н.В. Науменко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — 2015. — Т. 21, № 3. — С. 209—215.
10. *Сімахіна Г.О.* Перспективи використання їстівних грибів як джерела білку / Г.О. Сімахіна, І.Ю. Гойко, Н.О. Стеценко // Товари і ринки. — 2014. — № 2. — С. 114—125.
11. *Патент* UA 93187, МПК A23C 21/00. Спосіб виробництва сухого білково-рослинного напівфабрикату багатофункціонального призначення / Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю., Стеценко Н.О.; опубл. 25.09.2014, Бюл. № 18.

ПРОФИЛАКТИКА БЕЛКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В РАЦИОНАХ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

И.Ю. Гойко, Г.А. Симахина, Н.А. Стеценко

Національний університет пищевых технологий

В статье на основании литературных сведений, нормативных документов и медицинских рекомендаций с использованием компьютерных технологий обоснована рецептура нового пищевого продукта на молочной основе с повышенным содержанием полноценного белка. В качестве обогатителей молочной основы использованы сухие грибные и сухие белково-растительные полуфабрикаты полифункционального назначения. Внесение таких обогатителей существенно улучшает аминокислотный состав полученных образцов плавленого сыра, в результате чего по преимущественному количеству аминокислот его белок приближается к составу эталонного. Получены также опытные образцы молочных продуктов с концентратом стевии как сахарозаменителя и сухой зеленой массой крапивы и клевера. Такие обогатители дают возможность полностью отказаться от использования

искусственных пищевых добавок. Разработанные продукты рекомендованы для обогащения рационов питания военнослужащих высокоэффективной белковой составляющей.

Ключевые слова: *военнослужащие, нутриенты, белки, плавленый сыр, экстремальные условия, белковые обогатители.*