

## IMPORTANCE OF INTRODUCTION OF CANNED CONDENSED MILK WITH FRUIT SYRUP TO THE DAILY DIET OF MILITARY SERVICEMEN

N. Ryabokon, O. Kochubei-Lytvynenko, O. Chernyushok  
*National University of Food Technologies*

---

<b>Key words:</b> <i>Food intake</i> <i>Military serviceman</i> <i>Condensed canned milk</i> <i>Fruit syrups</i> <i>Daily physiological needs</i>	<b>ABSTRACT</b> The analysis of major daily nutrients supply for military servicemen is presented in the article. The analysis is based on the weekly schedule of food stuffs in one of the Ukrainian military units and existing nutrition rates (norms). The analysis substantiated the relevancy and urgency of the development of a new type of condensed canned milk and its introduction to the food intake by military servicemen, especially for those who serve in special conditions. The article contains scientific substantiation of technological characteristics and combined conditions of milk-sugar base with fruit syrups as well as explanations of key points of the developed technology. It is determined that the new product will enhance the daily nutrients supply for military servicemen.
<b>Article history:</b> Received 12.11.2015 Received in revised form 25.11.2015 Accepted 10.12.2015	
<b>Corresponding author:</b> N. Ryabokon <b>E-mail:</b> npnuht@ukr.net	

---

## АКТУАЛЬНІСТЬ ВВЕДЕННЯ ЗГУЩЕНИХ МОЛОЧНИХ КОНСЕРВІВ З ПЛОДОВО-ЯГІДНИМИ СИРОПАМИ ДО ДОБОВОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Н.В. Рябоконт, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Чернюшок  
*Національний університет харчових технологій*

*У статті проаналізовано стан забезпечення добових потреб військовослужбовців в основних поживних речовинах на основі даних тижневої розкладки продуктів споживання однієї з військових частин України та чинних норм харчування. Обґрунтовано актуальність розробки нових згущених молочних консервів і введення їх до раціону військовослужбовців, у тому числі тих, які перебувають в особливих умовах несення служби. Науково обґрунтовано технологічні параметри і режими комбінування молочно-цукрової основи з плодово-ягідними сиропами, проаналізовано ключові моменти розробленої технології. Встановлено, що розроблений продукт сприяє забезпеченню добових фізіологічних потреб військовослужбовців в основних поживних речовинах і енергії.*

**Ключові слова:** раціон харчування, військовослужбовець, згущені молочні консерви, плодово-ягідні сиропи, добові фізіологічні потреби.

**Постановка проблеми.** В умовах бойових дій якість, швидкість та успішність виконання завдання залежить від стану здоров'я захисників, їхньої підготовки, стійкості організму до надмірних психоемоційних і фізичних навантажень. Усі зазначені чинники значною мірою залежать від рівня забезпечення добових потреб військового в основних поживних речовинах, тому організація повноцінного, високоякісного та збалансованого раціону харчування для військовослужбовців є важливим завданням сьогодення.

Раціон харчування має базуватися на наукових засадах з урахуванням специфіки військової праці, сприяти зміцненню здоров'я й фізичного розвитку військових, підвищувати стійкість організму до навантажень, позитивно впливати на їхню бойову готовність.

Аналіз норм харчування військовослужбовців, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України № 426 від 29 березня 2002 року, показав що жодна з норм (загальновійськова, льотна, морська) не зможуть повноцінно забезпечити добові фізіологічні потреби організму військовослужбовця в основних харчових речовинах та енергії, у вітамінах і мінеральних речовинах [1].

Ретельний аналіз тижневої розкладки продуктів однієї з військових частин України показав, що добовий раціон для військовослужбовців зовсім не передбачає визначення рівня забезпечення у поживних і мінеральних речовинах, вітамінах. Основний показник, на який орієнтуються працівники військової частини, що розробляють раціон, — це загальна маса харчових продуктів, а не якісний склад.

Однією з причин невідповідності між існуючими нормами та потребами можна назвати практично повну відсутність у раціоні харчування молочних продуктів, які мають високу харчову, поживну та біологічну цінність [2]. Фахівці рекомендують споживати молоко та молочні продукти людям усіх вікових категорій й різних груп фізичної активності щодня. Рекомендовані вищезгаданою постановою і постановою Кабінету Міністрів України № 252 від 29 квітня 2015 року. «Про внесення змін до норм харчування військовослужбовців Збройних сил та інших військових формувань» 30 г вершкового масла та 20 г твердого сичужного сиру є недостатньою нормою для забезпечення організму людини з підвищеним фізичним навантаженням повноцінними білками, жирами тваринного походження, вуглеводами та іншими поживними речовинами.

Зважаючи на вищевикладене, пошук і розроблення нових перспективних продуктів для введення до складу раціону військовослужбовців, у тому числі тих, що перебувають в особливих умовах несення служби, є актуальним.

При виборі продуктів для раціону військовослужбовців, що перебувають в умовах бойових дій, необхідно звертати увагу на такі аспекти: доступність продукту у воєнно-польових умовах; легкість у підготовці до споживання; транспортабельність: терміни і умови зберігання [3]. Зважаючи на потреби і особливості споживання їжі військовими під час проведення бойових дій, перспективними продуктами їх раціону харчування є згущені молочні консерви (ЗМК).

Згущені молочні консерви — це висококалорійні поживні продукти з терміном придатності до споживання 12 місяців, масовою часткою білків на

рівні 7...11 %; жирів — 8,5...19 %; лактози — 9...14,5 %; сахарози — 37...44 %. У 100 г згущеного продукту міститься близько 2600 мг незамінних амінокислот; 8...18 г жирних кислот. До хімічного складу згущених молочних консервів входять також макроелементи і вітаміни [4—8].

Доцільність введення молочних консервів до раціону військовослужбовців підтверджено результатами порівняльного аналізу цінності 100 г молочних консервів з добовими потребами людського організму у харчових речовинах і нутрієнтах [1].

Для обчислення добових енерговитрат військовослужбовців величину основного обміну для чоловіків множили на коефіцієнт фізичної активності (2. 3) для IV групи активності — робітників важкої і особливо важкої фізичної праці, високої і дуже високої фізичної активності (табл. 1—3).

**Таблиця 1. Добові потреби чоловіків IV групи фізичної активності у білках, жирах, вуглеводах і енергії**

Вік чоловіка	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
		всього	тваринні		
18...29	3900	107	59	10	624
30...39	3700	102	56	10	592
40...59	3500	6	53	97	560

**Таблиця 2. Добові потреби чоловіків IV групи фізичної активності у мінеральних речовинах**

Вік чоловіка	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	F, мг	Zn, мг	I, мг	Se, мкг
18...29	1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
30...39	1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
40...59	1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70

**Таблиця 3. Добові потреби чоловіків IV групи фізичної активності у вітамінах**

Вік чоловіка	E, мг	D, мкг	A, мкг	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	B <sub>6</sub> , мг	PP, мг	Фолат, мкг	B <sub>12</sub> , мкг	C, мг
18...29	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
30...39	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
40...59	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80

На прикладі добових потреб чоловіків віком 30...39 років визначено інтегральний СКОР молочних консервів за вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінеральних і вітамінних речовин, який наведено на рис. 1. Його визначали у продуктах, які мають найбільший попит серед споживачів, зокрема у молоці незбираному згущеному з цукром 8,5 % жирності.

Аналіз отриманих результатів підтвердив, що згущені молочні консерви здатні забезпечити на високому рівні потреби військовослужбовців у поживних речовинах, зокрема у жирах, кальції, фосфорі, магнії, вітаміні B<sub>2</sub>.

Проте згущені молочні консерви з цукром існуючого асортиментного ряду за хімічним складом не відповідають положенням сучасних концепцій про здорове харчування, насамперед унаслідок високого вмісту сахарози (до 44 %). Одним із шляхів вирішення проблемного питання є використання рослинної

сировини, нетрадиційної для згущених молочних консервів. Плодово-ягідна сировина характеризується високим рівнем макро- та мікроелементів, багато-складовим вмістом вуглеводів (глюкоза, фруктоза), тому введення її до складу ЗМК дозволить отримати продукт з комбінованим вуглеводним складом зі зниженим індексом глікемічності, а також сформувати нову смакову гаму молочних консервів з одночасним підвищенням поживної цінності.

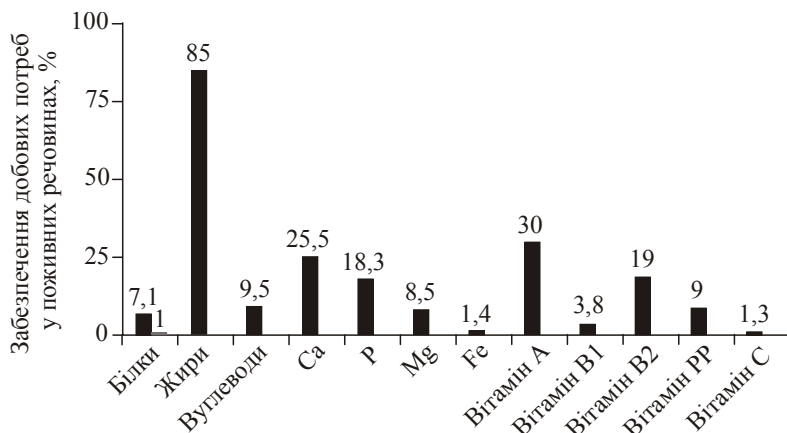


Рис. 1. Інтегральний СКОР згущених молочних консервів за вмістом поживних і мінеральних речовин, вітамінів

**Мета дослідження.** Проаналізувати перспективи введення до складу раціону харчування військовослужбовців згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними сиропами.

**Матеріали і методи.** Об'єктом досліджень виступали згущені молочні консерви з цукром і плодово-ягідними сиропами (ПЯС) композиційного складу — «шипшина-глід», «шипшина-ехінацея-м'ята», «журавлина-чорниця».

Методи дослідження: стандартні, загальноприйняті та оригінальні. Оптимальне дозування плодово-ягідних сиропів у складі згущених молочних консервів з цукром визначали графоматематично, індекс глікемічності — розрахунково, з урахуванням вмісту окремих вуглеводів у дослідних зразках розроблених ЗМК та індексів їх глікемічності; вміст вільної та зв'язаної вологи — за термогравіметричним аналізом, криоскопічну температуру дослідних зразків визначали в ході термічного аналізу за допомогою криоскопу.

**Результати і обговорення.** Згущені молочні консерви з цукром традиційного асортименту відрізняються високим вмістом сахарози (до 43,5...44,0 %), що зумовлює їх високу калорійність і глікемічність. Часткова заміна сахарози на природні цукри у складі плодово-ягідної сировини, збагачення згущених продуктів природними біологічно активними сполуками, формування нових органолептичних і фізико-хімічних характеристик сприятиме задоволенню потреб споживачів різних категорій, у тому числі військовослужбовців.

Зважаючи на доступність сировини та смакові вподобання споживачів, вітамінно-мінеральний склад і фізико-хімічні показники, здатність до поєднання

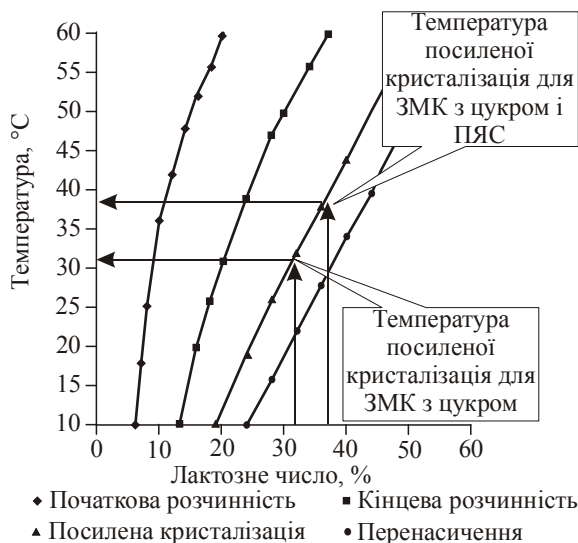
з молочною основою за активною кислотністю (аналіз сумісності проведено за «тепловою пробою»), були обрані композиційні сиропи «журавлина-чорниця», «шипшина-глід», «шипшина-ехінацея-м'ята» з вмістом сухих речовин 68...70 %, виготовлені ПП «Біолайт» та ТОВ «Ароза» відповідно до ДСТУ 7126:2009 «Сиропи. Загальні технічні умови».

При комбінуванні молочних і рослинних компонентів, що різняться за рівнем рН, для уникнення можливої коагуляції білка та максимального збереження вітамінно-мінерального складу наповнювача, плодово-ягідні сиропи рекомендовано вносити в стерильних умовах у підзгущену охолоджену молочно-цукрову основу (МЦО).

Першочергово уточнювали параметри згущення МЦО та кристалізації лактози (охолодження) у технології ЗМК з цукром і ПЯС.

З огляду на те, що в ПЯС масова частка сухих речовин нижча, ніж у підзгущеній основі і становить 68...70 %, рекомендовано молочно-цукрову основу згущувати до масової частки сухих речовин 74...75 %, тоді як для класичної технології відповідні значення нормуються в межах 70...71 %.

Для встановлення технологічних умов адекватного перебігу кристалізації лактози під час охолодження необхідно уточнити температуру посиленої кристалізації, оскільки у розроблених ЗМК з цукром і ПЯС концентрація лактози зменшилась на 22,1...22,6 % порівняно з контролем. Розраховано «лактозні числа» та за графіком Гудзона (рис. 2) встановлено температуру посиленої кристалізації лактози для ЗМК з цукром і ПЯС — 38...40 °С, тоді як для ЗМК з цукром — 31...34 °С.



**Рис. 2. Встановлення температур посиленої кристалізації лактози у досліджуваних ЗМК за графіком Гудзона**

На наступному етапі роботи проведено моделювання підсистеми комбінування молочно-цукрової основи з ПЯС та встановлено раціональні параметри за методом ортогонального композиційного планування другого порядку. Головними керуючими параметрами підсистеми комбінування МЦО з ПЯС обрано:

масову частку сухих речовин (МЧср) згущеної молочно-цукрової основи ( $X_1$ ); температуру поєднання ( $X_2$ ); масову частку сухих речовин плодово-ягідних сиропів ( $X_3$ ); вихідним керованим показником є динамічна в'язкість.

Рівняння регресії, що описує підсистему комбінування молочно-цукрової основи з ПЯС у кодованій формі має вигляд:

$$y = 7,15 + 1,08 \cdot x_1 - 0,52 \cdot x_2 + 1,69 \cdot x_3 - 0,18 \cdot x_1 x_2 - 0,33 \cdot x_3^2.$$

На підставі проведених експериментальних досліджень і математичного моделювання встановлено технологічні параметри комбінування: масова частка сухих речовин згущеної молочно-цукрової основи — 74...75 %, охолодженої МЦО — 77...78 %, плодово-ягідних сиропів — не менше 69 %, температура охолодження МЦО 20...22 °С.

Графоматематичним методом було визначено раціональне дозування плодово-ягідних сиропів у технології ЗМК. У модельних зразках встановлювали оптимальне співвідношення основ — «молочна:рослинна» за коефіцієнтами глікемічності й органолептичної оцінки, діапазон масової частки плодово-ягідних сиропів у складі ЗМК варіювали від 8 до 20 %. Встановлено, що масова частка ПЯС в межах 12...14 % є оптимальною для згущених молочних продуктів.

Консервувальний ефект у розроблених ЗМК з цукром і ПЯС визначали за вуглеводним складом; вмістом вільної та зв'язаної вологи; активністю води; кріоскопічними температурами; осмотичним тиском.

Встановлено, що ЗМК з цукром і ПЯС мають композиційний склад вуглеводів, представлений сахарозою, лактозою, глюкозою, фруктозою. При цьому введення до складу консервів осмотично активних вуглеводів плодово-ягідних сиропів (глюкози, фруктози) дозволяє зменшити потребу у цукрі білому на 4...6 %.

Для визначення осмотичного тиску й прогнозування тривалості зберігання готових продуктів досліджували кількість вільної та зв'язаної вологи у ЗМК з цукром і ПЯС (табл. 4).

Передбачуване уповільнення мікробіологічних і біохімічних процесів підтверджується розрахунком осмотичного тиску ЗМК з цукром і ПЯС за їх кріоскопічними температурами відповідно до закону Рауля. Подібність динаміки кріоскопічних температур для всіх досліджуваних зразків підтверджує досягнення осмотичного тиску на рівні 16...18 МПа, що є обов'язковою умовою ефективного консервування, забезпечує стабільність якості та мікробіологічну безпеку ЗМК.

Після аналізу проведених експериментальних досліджень було запропоновано спосіб виробництва ЗМК з ПЯС [9—10]. Особливостями розробленої технології ЗМК з цукром і ПЯС є [11]:

- введення технологічних операцій приймання, оцінки та внесення плодово-ягідних сиропів з масовою часткою сухих речовин сиропів не менше 69 % за температури 20...22 °С;

- внесення ПЯС в охолоджену підзгущену молочно-цукрову основу з асептичного модуля (масова частка сухих речовин підзгущеної МЦО — 74...75 %, охолодженої МЦО — 77...78 %) за уточненої температури посиленої кристалізації лактози (38...40 °С).

*Таблиця 4. Частка вільної та зв'язаної вологи від її загальної кількості у ЗМК з цукром і плодово-ягідними сиропами*

Досліджуваний зразок	Кількість вологи (у % від загальної кількості)	
	вільна	зв'язана
ЗМК з цукром (контроль)	15,4	84,6
ЗМК з цукром і ПЯС «журавлина-чорниця»	12,1	87,9
ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-глід»	13,7	86,3
ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-ехінацея-м'ята»	14,9	85,1

Встановлено, що комбінування вуглеводного складу знижує глікемічність ЗМК з цукром і ПЯС «журавлина-чорниця» на 3,1 %; ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-глід» — на 3,7 %; ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-ехінацея-м'ята» — на 4,0 %.

Також додавання ПЯС до ЗМК зумовлює підвищення вмісту вітаміну С на 40 % за рахунок аскорбінової кислоти сиропів, незначного збільшення (на 0,5...1,0 %) магнію, заліза, вітаміну РР та інших вітамінів і мінеральних речовин порівняно з контролем. При цьому рівень забезпечення добових потреб людини у вітамінах і мінеральних речовинах підвищується на 4,0 % у разі споживання згущеного продукту у рекомендованих кількостях (60 г на добу).

### **Висновки**

1. Встановлено технологічні параметри комбінування молочно-цукрової основи з ПЯС: масова частка сухих речовин згущеної молочно-цукрової основи — 74...75 %, охолодженої МЦО — 77...78 %, плодово-ягідних сиропів — не менше 69 %, температура охолодження МЦО 20...22 °С.

2. Розроблено технологію згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними сиропами, що передбачає внесення ПЯС в охолоджену підзгущену молочно-цукрову основу з асептичного модуля за уточненої температури посиленої кристалізації лактози (38...40 °С).

3. Встановлено, що комбінування вуглеводного складу знижує глікемічність ЗМК з цукром і ПЯС.

4. Хімічний склад розроблених молочних консервів зумовлює високий рівень засвоюваності організмом усіх поживних речовин, що є особливо цінною характеристикою продуктів для військовослужбовців.

Отже, включення згущених молочних консервів з цукром і ПЯС до раціону харчування військовослужбовців є перспективним і сприятиме забезпеченню добових фізіологічних потреб в основних харчових речовинах та енергії, у вітамінах, мінеральних речовинах у більшій мірі, ніж складові існуючих раціонів.

### **Література**

1. Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії: Закон України (офіц. текст: за станом на 02 грудня 1999 р.) / Верховна Рада України. — К.: Парламентське вид-во, 1999. — 22 с.

2. *Химический* состав пищевых продуктов. — Кн. 2 / Под ред. И.М. Скурихина. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.

3. *Чекулаева Л.В.* Храниспособность новых молочных консервов / Л.В. Чекулаева, Л.В. Голубева, К.К. Полянский // Молочная промышленность. — 2000. — № 5. — С. 27—28.

4. Голубева Л.В. Современные тенденции технологии сгущенного молока с сахаром / Л. Голубева, Н. Бобкова // Молочная промышленность. — 2006. — № 5. — С. 74—75.
5. Голубева Л.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 9. Консервирование и сушка молока. / Л.В. Голубева. — СПб: ГИОРД, 2005. — 256 с.
6. Скорченко Т.А. Технологія молочних консервів: навч. посіб. / Т.А. Скорченко. — К.: НУХТ, 2007. — 232 с.
7. Рябоконе Н.В. Збалансованість згущених молочних консервів / Н.В. Рябоконе, Т.Г. Осьмак, О.А. Савченко // Продовольча індустрія АПК. — 2012. — № 4. — С. 15—17.
8. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: довідник / О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Черношок, В.Г. Федоров. — К.: НУХТ, 2012. — 311 с.
9. Пат. 69202 Україна, А23С9/18. Спосіб отримання збагачених згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами / Скорченко Т.А., Пухляк А.Г., Рябоконе Н.В.; заявник і власник Нац. унів. харч. технологій. — № 201111077; заявл. 16.09.11; опубл. 25.04.12, Бюл. № 8.
10. Пат. 56598 Україна, А23С9/00. Спосіб отримання згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами / Скорченко Т.А., Пухляк А.Г., Рябоконе Н.В.; заявник і власник Нац. унів. харч. технологій. — № 201005993; заявл. 18.05.10; опубл. 25.01.11, Бюл. № 2.
11. Рябоконе Н.В. Розроблення технології згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец.: 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» / Рябоконе Наталія Валеріївна; НУХТ. — К., 2015. — 24 с.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ СГУЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ С ПЛОДОВО-ЯГОДНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ В СУТОЧНЫЙ РАЦИОН ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ**

**Н.В. Рябоконе, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Черношок**  
*Национальный университет пищевых технологий*

*В статье проанализировано состояние обеспечения суточных потребностей военнослужащих в основных питательных веществах, базируясь на данных недельной раскладки продуктов потребления одной из воинских частей Украины и действующих норм питания. Обоснована актуальность разработки новых сгущенных молочных консервов и введения их в состав рациона военнослужащих, в том числе пребывающих в особых условиях несения службы. Научно обоснованы технологические параметры и режимы комбинирования молочно-сахарной основы с плодово-ягодными сиропами, проанализированы ключевые моменты разработанной технологии. Установлено, что разработанный продукт способствует обеспечению суточных физиологических потребностей военнослужащих в основных питательных веществах и энергии.*

**Ключевые слова:** *рацион питания, военнослужащий, сгущенные молочные консервы, плодово-ягодные сиропы, суточные физиологические потребности.*