

*Г.О. Сімахіна, д.т.н., проф.,*  
Національний університет харчових технологій  
*Г. Є. Поліщук, д. т. н, проф.,*  
Національний університет харчових технологій

## **ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ У ВИРОБНИЦТВІ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ**

Питання впливу складних умов довкілля на організм військовиків на сьогодні мало вивчено. Звертає увагу практична відсутність сучасних досліджень функціональних можливостей організму солдатів в умовах, адекватних тим, яких вони зазнають у зоні АТО. Найбільш ефективним профілактичним і лікувальним засобом є харчові продукти, біокомпоненти яких здатні і захистити організм військового, і оптимізувати його функціональний стан, і мобілізувати природні захисні сили організму. Прикладом такого харчування є розроблений авторами новий вид йогурту з плодово-ягідним наповнювачем.

*Ключові слова: адекватне харчування, військовослужбовці, йогурт, журавлина, молочна основа, пюре, яблука, якісні показники*

Вопрос влияния сложных условий окружающей среды на организм военнослужащих сегодня мало изучен. Обращает внимание практическое отсутствие современных исследований функциональных возможностей организма солдат в условиях, адекватных тем, которые они претерпевают в зоне АТО. Самым эффективным средством являются пищевые продукты, биологические компоненты которых способны и защитить организм военного, и оптимизировать его функциональное состояние, и мобилизовать природные силы организма. Примером такого продукта является разработанный авторами новый вид йогурта с плодово-ягодным наполнителем.

*Ключевые слова: адекватное питание, военнослужащие, йогурт, качественные показатели, клюква, молочная основа, пюре, яблоки*

The impact of complicated conditions of environment on the organism of soldiers is not studied well by now. Practical absence of up-to-date research of functional possibilities of a soldier's organism in the conditions adequate to those experienced in ATO zone requires the proper attention; otherwise the bad environment may essentially worsen the soldiers' health. The most efficient way to deal with this situation is creating foodstuffs with biocomponents supposed to be able to protect the soldier's organism, to optimize his functional state, and to mobilize the natural powers of the organism. The specimen of such a product is the new sort of yoghurt with fruit-and-berry filling, designed by authors of the article.

*Keywords: adequate nutrition, apples, cranberries, dairy base, military personnel, puree, qualitative indices, yoghurt*

Нині проблема впливу на організм людини численних несприятливих чинників природного та соціального середовища стає дедалі актуальнішою у зв'язку зі збільшенням антропогенних екологічних навантажень, виснаженням адаптаційних і компенсаторних механізмів.

Діяльність військовослужбовців здійснюється в умовах впливу на організм цілого комплексу екстремальних чинників і ускладнюється величезною нервово-емоційною та фізичною напругою.

Використання спеціальних харчових продуктів у раціонах може істотним чином нівелювати їхню дію, запобігти виникненню захворювань та депресивним станам.

Аналіз фактичного харчування військовослужбовців свідчить про те, що в раціонах передусім не вистачає білкової складової тваринного походження [1]. Зважаючи на пріоритетну роль білків у функціонуванні організму людини, особливо в екстремальних умовах, необхідним є розроблення нових харчових продуктів, у першу чергу на молочній основі, із застосуванням рослинної пектиновмісної сировини, спроможної виявляти технологічно-функціональну активність [2].

Молочна промисловість у нашій країні протягом багатьох років залишається однією з провідних галузей розроблення та виробництва функціональних, інноваційних продуктів. Вітчизняний ринок функціональних молочних продуктів – один з найбільш розвинутих і привабливих для споживача. Кисломолочні продукти користуються широкою популярністю в Україні. Саме це дає потужний стимул для впровадження у виробництво функціональних кисломолочних продуктів, збагачених комплексами біологічно активних інгредієнтів: пробіотиків, пребіотиків, вітамінів, мікроелементів тощо.

Відколи І.І. Мечников виділив з болгарського кислого молока лактобактерію (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*), йогурт поширився по всьому світу і зараз входить до раціону практично кожного жителя планети. Його визнано одним із ефективних кисломолочних продуктів для лікування різноманітних захворювань та запобігання передчасному старінню.

Тому **метою** цієї роботи є наукове обґрунтування та розроблення нового виду йогурту, збагаченого натуральними комплексами біологічно активних речовин яблук та журавлини.

Сучасні технології виробництва йогурту дають можливість отримати продукт високої харчової та біологічної цінності. До основних недоліків технологій виробництва йогурту слід віднести широке використання харчових добавок (загущувачів, структуроутворювачів, ароматизаторів та ін.). Подібні речовини, зокрема хімічно модифіковані та синтезовані, за перевищення допустимої дози споживання можуть призвести до виникнення та розвитку різноманітних аліментарних захворювань.

Разом з тим, рослинна сировина, яка вирощується в Україні, завдяки широкому спектру цінних біологічно активних речовин дає можливість повністю замінити харчові добавки натуральними компонентами, які виявляють подібний технологічний ефект. Даний напрям розвитку галузі сприятиме збільшенню обсягів виробництва натуральних харчових продуктів оздоровчого (функціонального) призначення, які повністю відповідають основним принципам харчування ХХІ століття.

**Матеріали та методи.** У Національному університеті харчових технологій запропоновано новий вид збагаченого йогурту. Пектин, який вносять у кисломолочний напій разом із яблучним пюре, виконує роль натурального загущувача та структуроутворювача [3]. Пюре журавлини збагачує йогурт вітамінами С і Р – природними антиоксидантами. Більш того, вітамін С у складі йогурту сприяє нормалізації окисно-відновлених реакцій в організмі та підвищує його імунний захист. Біофлавоноїди (вітамін Р) надають йогуртові привабливого забарвлення і підвищують його стійкість при зберіганні.

Запропонована рецептура йогурту і вдосконалена технологія його виробництва дають можливість усунути недоліки сучасних технологій отримання кисломолочних продуктів і повністю використати переваги внесення до рецептур кисломолочних продуктів рослинних поліфункціональних збагачувачів, як природних комплексів БАР.

Враховуючи перспективність використання яблук та журавлини, особливо з позицій медико-біологічних, на кафедрі технології оздоровчих продуктів НУХТ розроблено спосіб виробництва нового виду йогурту із застосуванням обраних збагачувачів у вигляді пюре.

**Результати та обговорення.** Для обґрунтування функціональності обраних предметів дослідження у їхньому складі визначено основні біокомпоненти (табл. 1).

Таблиця 1

**Вміст пектинових речовин в пюре з яблук та журавлини**

Показник	Вид пюре			
	Яблука «Смиренко»	Яблука «Антонівка»	Журавлина I	Журавлина II
Вміст сухих речовин, %	9,2±0,2	9,0±0,1	8,4±0,1	8,1±0,1
Пектинові речовини, %	2,74±0,06	3,26±0,05	4,68±0,06	4,92±0,07
Пектин, %	1,55±0,03	1,58±0,02	3,37±0,04	3,15±0,04
Протопектин, %	1,19±0,01	1,68±0,02	1,31±0,01	1,70±0,02

*Примітка: журавлина I – зібрана у Закарпатській області; журавлина II – зібрана у Київській області.*

Аналіз табличних даних дає можливість зробити ряд висновків. Відомо, що пектин, який широко використовується у харчовій промисловості, передусім як желуючий засіб, є надзвичайно цінною біологічно активною сполукою. Пектинові речовини мають радіпротекторні властивості, знижують рівень у крові глюкози та шкідливого холестерину, поліпшують периферійний кровообіг і прискорюють відчуття насичення завдяки зв'язуванню води в шлунку.

Враховуючи профілактичну норму споживання пектину (4 г/добу), розрахунковим методом було встановлено, що досліджуванні зразки пюре (100 г) задовольняють добову потребу у пектині:

- 1) пюре з яблук «Смиренко» – на 38,75 %;
- 2) пюре з яблук «Антонівка» – на 39,5 %;
- 3) пюре з журавлини I – на 84,25 %;
- 4) пюре з журавлини II – на 78,75 %.

Тобто, за вмістом пектинових речовин обидва зразки журавлини переважають зразки яблучного пюре. Але цікавим є співвідношення між розчинною формою пектинових речовин (пектин) та нерозчинною формою (протопектин). Саме розчинна форма пектину виявляє високу біологічну активність в організмі людини, тому її вміст у тій чи іншій сировині може служити одним із показників біологічної цінності.

З отриманих даних видно, що в пюре з яблук «Смиренко» частка протопектину складає 43,6 % до загальної маси пектинових речовин, у пюре з яблук «Антонівка» – 51,8 %; в пюре з журавлини I – 28 %; в пюре з журавлини II – 36 %.

Тому найбільшу ефективність виявлятиме пектин у складі пюре з журавлини I, тобто зразку ягід, зібраних у Закарпатті.

Важливою характеристикою сировини, як джерела функціональних інгредієнтів, є вміст у ній органічних кислот. На сьогодні відома біологічна дія органічних кислот – у їхній присутності пригнічується ріст і розвиток шкідливих мікроорганізмів, а деякі кислоти (наприклад, яблучна) мають радіозахисну дію. Перебуваючи у певному

співвідношенні з цукрами, органічні кислоти зумовлюють смакові якості сировини і готових продуктів.

Тому в яблучному та журавлиному пюре визначили загальний вміст цукрів та органічних кислот (табл. 2).

Таблиця 2

**Вміст органічних кислот та цукрів у досліджуваній сировині**

Дослідні зразки	Сума цукрів, %	Сума органічних кислот, %
Пюре з яблук «Смиренко»	20,4±0,8	0,44±0,01
Пюре з яблук «Антонівка»	18,6±0,4	0,57±0,02
Пюре з журавлини I	4,9±0,1	2,24±0,06
Пюре з журавлини II	3,8±0,1	2,66±0,04

З отриманих даних видно, що загалом яблучне пюре містить цукрів в 4...5 разів більше, ніж пюре з журавлини. Особливо це стосується пюре з яблук «Смиренко». Цікавим також виявився факт, що ягоди журавлини, зібрані в Закарпатті, містять більше цукрів, ніж ягоди Київської області. Очевидно, природні умови Закарпаття більш придатні для синтезу цукрів в ягодах.

Стосовно органічних кислот спостерігаємо зворотну залежність – яблучне пюре містить їх менше у 4 – 5 разів, ніж з ягід журавлини.

Незважаючи на біологічну активність органічних кислот, встановлено, що їх загальна висока кислотність знижує смакові якості сировини. Це ще раз підтверджує доцільність використання пюре з журавлини разом із яблучним, що дає можливість і використати виняткову роль органічних кислот у функціонуванні організму людини, і надати готовому продукту високих смакових та інших органолептичних властивостей.

При виборі рослинних матеріалів для збагачення різних харчових середовищ, у тому числі молочних, одним із основних критеріїв вибору функціональних збагачувачів є вміст у них вітамінів, передусім аскорбінової кислоти та поліфенольних сполук.

Дослідники, які вивчають вітамінний склад різних рослинних культур, дійшли висновку, що найбільший ефект аскорбінової кислоти виявляється при її спільній дії з біофлавоноїдами. Більш того, сьогодні механізм фізіологічного впливу поліфенольних сполук пов'язують саме з їхньою взаємодією з аскорбіновою кислотою, а багатоманітність терапевтичного впливу поліфенолів – із властивостями вітаміну С.

У табл. 3 наведено результати визначення вмісту зазначених груп біологічно активних речовин у досліджуваних пюре.

Таблиця 3

**Вміст аскорбінової кислоти та поліфенольних сполук у досліджуваних зразках пюре**

Дослідні зразки	Сухі речовини, %	Аскорбінова кислота, мг%	Поліфенольні сполуки, мг%
Пюре з яблук «Смиренко»	31,4±0,7	38,8±0,7	436,0±10,5
Пюре з яблук «Антонівка»	32,2±0,9	36,4±0,6	412,5±6,8
Пюре з журавлини I	24,6±0,6	735,0±16,4	1345,0±26,9
Пюре з журавлини II	25,2±0,4	694,5±13,8	1224,0±24,5

Із наведених даних видно, що пюре обох зразків журавлини відзначається високими концентраціями і аскорбінової кислоти, і поліфенольних сполук. Особливо це характерно для ягід із Закарпатської області (зразок І).

Пюре з яблук містить менші кількості зазначених БАР, однак теж досить значні, особливо стосовно поліфенольних сполук.

Відомо, що добова потреба у фенольних сполуках складає від 50 до 500 мг, тому 100 г пюре з яблук забезпечує 100 % добової потреби у фенольних сполуках, а 100 г пюре з журавлини – від 230 % до 300 % добової потреби.

Відповідно норм добової потреби, від 100 г до 200 г пюре з яблук забезпечує від 36 % до 38 % потреби у вітаміні С, а пюре з журавлини – від 350 % до 370 %.

Отримані дані показують обґрунтованість вибору яблук та журавлини для виробництва йогурту оздоровчого призначення, збагаченого фруктово-ягідними добавками.

Розраховано харчову цінність йогурту з фруктово-ягідним пюре, враховуючи те, що у рецептурі йогурту без наповнювачів 10 % молока замінено на 10 % пюре, до якого у рівних частинах входять пюре яблук і пюре ягід журавлини (табл. 4).

З цієї таблиці видно, що у йогурті із яблучно-журавлиновим пюре вдалося підвищити, порівняно із класичним йогуртом, вміст аскорбінової кислоти, поліфенольних сполук, пектину та протопектину.

Таблиця 4

**Порівняльна характеристика класичного та нового виду йогурту**

Показник	Класичний йогурт	Йогурт з пюре
Сухі речовини, %	12,52	12,14
Пектинові речовини, %	0,00	0,40
Пектин, %	0,00	0,25
Протопектин, %	0,00	0,15
Сума цукрів, %	4,84	5,54
Сума органічних кислот, %	0,00	0,14
Аскорбінова кислота, мг%	1,50	40,31
Поліфеноли, %	0,00	89,22

Результати органолептичного аналізу розробленого йогурту наведено в табл. 5.

Таблиця 5

**Органолептичні показники йогурту з плодово-ягідним пюре**

Назва показника	Характеристика йогурту	
	Норматив	Розроблений йогурт
Смак і запах	Чистий,кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, з присмаком пюре з яблук та журавлини
Консистенція	Однорідна, ніжна, у міру щільна, без газоутворень. З частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами	Однорідна, ніжна, у міру щільна, без газоутворень. З частками пюре журавлини та яблук
Колір	Зумовлений кольором застосованого наповнювача	Блідо-рожевий

Як видно із табл.5, йогурт з плодово-ягідним пюре за органолептичними показниками повністю відповідає нормативним вимогам для даного виду продукції.

### **Висновки**

Розроблено новий вид йогурту з комплексом БАР у вигляді рослинних поліфункціональних збагачувачів для харчування військовослужбовців. Йогурт з плодово-ягідним пюре містить основні нутрієнти, характеризується привабливими органолептичними показниками, цілком безпечний для споживання. Розроблений продукт буде захищати організм від несприятливих наслідків стресів, нормалізувати діяльність центральної нервової та нейроендокринної системи, відновлювати імунну систему.

### **Література**

1. Депутат Ю.М. Гігієнічне обґрунтування корекції загальновійськового добового раціону харчування військовослужбовців строкової служби Збройних Сил України : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата мед. Наук : спеціальність 14.02.01 / Ю.М. Депутат; ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАН України». – К., 2010. – 19 с.
2. Поліщук Г.Є. Дослідження впливу теплового оброблення на структуруючу здатність яблучного пюре / Г.Є. Полищук, Л.М. Мацько, О.В. Гончарук // Наука та інновації. – 2013. – Т. 9. – № 4. – С. 35-42.