


DOI 10.36074/grail-of-science.17.02.2023.048

ПРОДУКЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИННИХ БІЛКОВИХ РЕСУРСІВ І ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

Свідло Карина Володимирівна 


д-р. техн. наук, професор кафедри туризму і готельного господарства
*Харківський національний університет міського господарства
ім. О.М.Бекетова, Україна*

Шаніна Ольга Миколаївна 

д-р. техн. наук, професор кафедри технології хлібопродуктів і
кондитерських виробів
Державний біотехнологічний університет, Україна

Мамченко Людмила Євгенівна 

канд. техн. наук, доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної
продукції
Національний університет харчових технологій, Україна

Піддубна Лідія Валеріївна 

канд. філос. наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-
інтегрованих технологій
*Харківський національний університет міського господарства
ім. О.М.Бекетова, Україна*

Анотація. Сучасні дослідження функціональних можливостей організму військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань України в зоні бойових дій, а також лікування та реабілітації поранених підтверджують необхідність удосконалення раціонального харчування. Найбільш ефективним лікувально-профілактичним засобом є харчові продукти, біокомпоненти яких здатні мобілізувати природні захисні сили організму і захистити організм військового, оптимізуючи його функціональний стан. Прикладом такої продукції є розроблений авторами новий вид молочних напоїв на основі концентрату сироваткового білку, отриманий шляхом ультрафільтрації (КСБ-УФ) і природних сировинних комплексів.

Ключові слова: адекватне харчування, військовослужбовці, вторинна молочна сировина, природні сировинні комплекси

Умови, в яких перебувають українські військовослужбовці в зоні військових дій з РФ протягом останнього року, можна віднести до екстремальних. Такі умови потребують забезпечення функціональної надійності усіх систем організму, стійкості і резервних можливостей організму для забезпечення високої професійної працездатності. Оптимізація раціону харчування військовослужбовців в цих екстремальних умовах за рахунок створення нових видів біологічно повноцінних і збалансованих за основними нутрієнтами продуктів є важливим завданням для науковців у цій сфері діяльності. Хоча відповідно до норм фізіологічних потреб в основних поживних речовинах та енергії добові енерговитрати військових складають від 2800 до 4300 ккал, можна прийняти за основу нормування енергетичної потреби середнє значення (3512 ккал) при за середній маси тіла 70 кг основних військових спеціалістів, що дозволить визначити потребу абсолютної більшості військовослужбовців із врахуванням індивідуальних особливостей обміну речовин ($\pm 10\%$), що дорівнює калорійності загальновійськового пайка 3863 ккал. Таке значення енергетичної потреби відповідає IV-й групі інтенсивності фізичної праці. Загальновійськовий пайок має містити (г): білків – 148, жирів – 142, вуглеводів – 595 [1].

Саме через це до складу харчової продукції для військових першочергово мають входити білкові продукти з підвищеною кількістю сірковмісних амінокислот (яловичина, курятина, сири кисломолочні та сичужні, інші молочні продукти), продукти з високим вмістом поліненасичених жирних кислот і фосфатидів (печінка, серце) та продукти з підвищеним вмістом вітамінів С, Р, К, Е, А (фрукти, соки, печінка, риба) і солей кальцію, калію, магнію, заліза, міді (молоко та кисломолочні продукти, зернові продукти, плоди і овочі). Актуальне також використання вторинної молочної сировини, наприклад КСБ-УФ.

Білкові речовини молочної сироватки за своєю природою близькі до білків крові. Встановлено, що концентрація амінокислот і пептидів в крові людини різко зростає вже протягом першої години після прийому продукту на основі білків молочної сироватки. При цьому не змінюється кислотоутворююча функція шлунка, що виключає порушення його роботи. Крім того, білки молочної сироватки помітно знижують рівень холестерину в крові та розвивають захисні функції організму [2]. За рахунок обробки сироватки ультрафільтрацією зменшується вміст мінеральних солей і лактози та значно збільшується масова частка білка в сухому продукті до 70-80 %.

Використання природних сировинних комплексів в які входять білкові речовини (наприклад, КСБ-УФ), харчові волокна (пектин та пектин-вмісна сировина), мікроелементи і вітаміни (фіто екстракти та кріопорошки) в технології харчової продукції спеціального призначення для військовослужбовців дозволяє створити натуральні харчові продукти, які повністю відповідають основним принципам оздоровчого харчування XXI століття та харчування в екстремальних умовах. КСБ-УФ є побічним продуктом

молочної промисловості, тому напої на його основі можуть бути доступними за ціною, при цьому харчова цінність КСБ-УФ майже така ж сама, як і самого молока. КСБ-УФ призначені для збагачення молочних, м'ясних, кондитерських продуктів та продуктів спеціального дієтичного споживання. Сироваткові концентрати є не лише джерелом незамінних амінокислот, але й виявляють емульгуючу і стабілізуючу здатність у харчових системах. Виходячи з принципів харчової комбінаторики, використання КСБ-УФ в поєднанні з рослинними природними сировинними комплексами дозволяє отримати збалансовані продукти з високими органолептичними показниками [3].

Негативні наслідки для функціональних систем організму людини в умовах постійного стресу, в першу чергу поширюються на травну та серцево-судинну системи та становлять собою важливу проблему. При системних проявах таких функціональних порушень необхідно у кожному конкретному випадку враховувати й зміни нутрієнтного статусу. Чим своєчасніше буде врахований нутрієнтний гомеостаз для вирівнювання фізіологічних потреб людини, тим більш дієвими будуть зміни у нормалізації метаболічних порушень. Порушення метаболізму виявляє схожі розлади у найбільш значимих функціональних системах, відповідні порушення обміну речовин, які можливо скоригувати при визначеному моделюванні базисної дієти. Шляхом об'єднання порушень систем гомеостазу, що найчастіше зустрічаються, нами розроблено схему взаємодії нутрієнтів у модельованих харчових композиціях смузі спеціального призначення для військовослужбовців [4–6].

При моделюванні харчової композиції смузі «Овочевий» як базовий використаний відповідно смузі овочевий на йогуртовій основі, обрано овочі (цибуля зелена, огірки, помідори), КСБ-УФ як джерело молочних білків та мінеральних речовин (кальцію, фосфору, магнію та ін.), пектин-зостерин (харчові волокна, йод, селен), олія насіння гарбуза, олія насіння амаранту і олія плодів шипшини як джерело ПНЖК, жиророзчинних вітамінів та антиканцерогенного фактору (сквалену), йогурт 1 і 1,5% жирності як джерело повноцінного тваринного білка, клітковину зародків пшениці і клітковина насіння гарбуза через вміст харчових волокон. Під час гострого стресу організм спрямовує свої сили на виживання, і розлади кишківника, загострення хронічних захворювань шлунка можуть траплятися досить часто. Саме тому важливо захистити систему травлення. Змодельована харчова композиція відповідає вимогам харчування в умовах стресу та докорінно змінює формулу продукції порівняно з продуктом-аналогом: для смузі «Овочевий» (1:0,1:2,9 на 1:0,8:4,1). Вміст вітамінів та мінеральних речовин у порції розробленого смузі забезпечується на рівні 12,7...37,0% від добової потреби, тоді як у традиційній продукції вітамінно-мінеральний склад, крім аскорбінової кислоти, не перевищував 10% від добової потреби.

Розроблено схему взаємодії нутрієнтів у модельованих харчових композиціях смузі (рис. 1). Для визначення функціонально-технологічних властивостей смузі нами використано реологічні показники продукції. Одним із шляхів вирішення проблеми підвищення стійкості (стабільності) піни є збільшення вмісту білків у дисперсному середовищі за рахунок додавання до йогуртової основи КСБ-УФ, пектин-зостерину та обох видів клітковини.



Рис. 1. Забезпечення взаємодії нутрієнтів у смузі спеціального призначення

Реологічні характеристики готових смузі впливають на споживчі характеристики продукції. На рис. 2 (а, б) наведена порівняльна діаграма в'язкості розроблених модельних систем смузі за оптимальних концентрацій КСБ-УФ (8,10,12 % маси продукції) і 5, 7, 9 % маси продукції природних сировинних комплексів (клітковини, пектин-зостерину тощо) та їх аналогів, відповідно зразок 1,2 і 3.

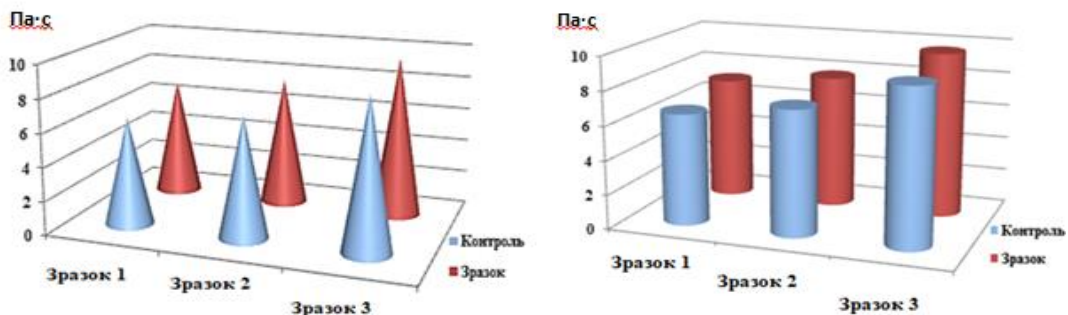


Рис. 2. Ефективна в'язкість модельних систем розроблених смузі за оптимальних концентрацій КС-УФ та їх аналогів: а – після приготування, б – після зберігання протягом 2 діб

Для модельних систем смузі вивчали залежність ефективної в'язкості від концентрації КСБ-УФ після приготування та в процесі зберігання смузі. Підвищення в'язкості можна пояснити тим, що за рахунок молекулярних та міжмолекулярних зв'язків відбувається формування та поступове укріплення просторового каркасу внаслідок білково-вуглеводного комплексоутворення і перерозподілу вологи за формами зв'язку (рис. 3).

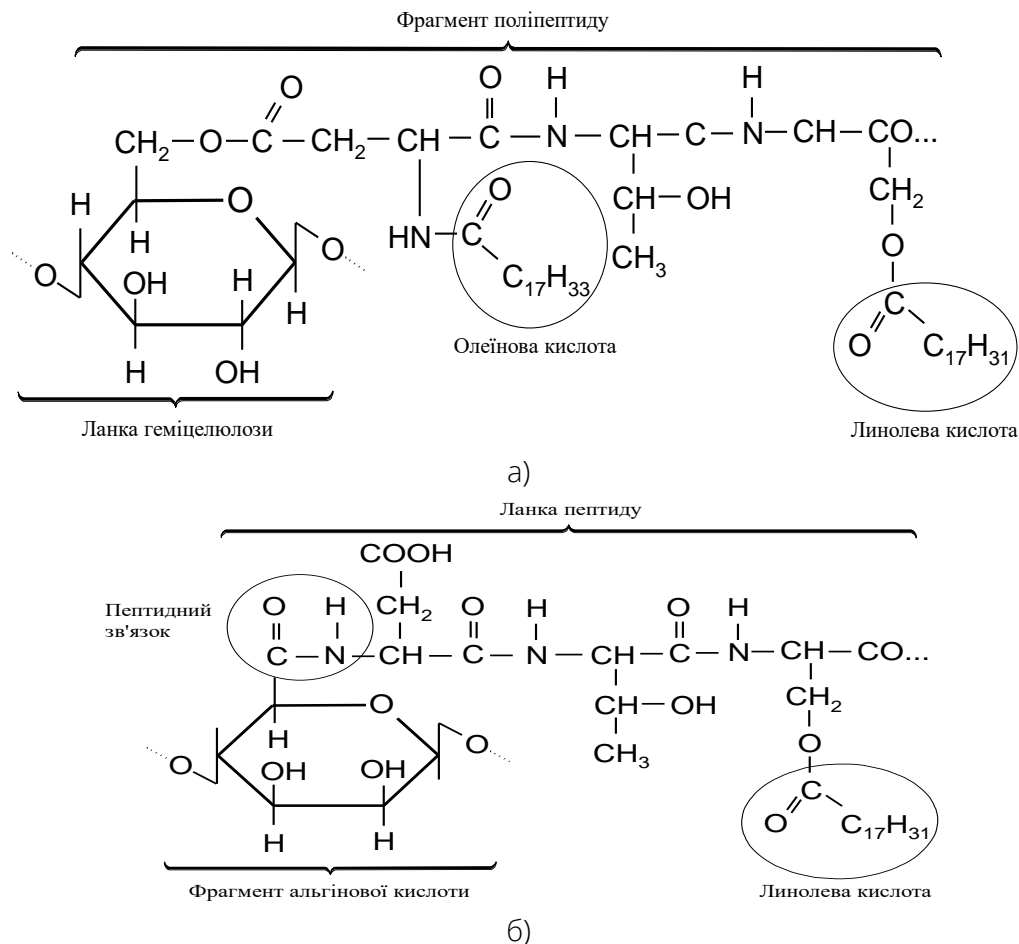


Рис. 3. Фрагменти утворення глюко- і ліпопротеїнового комплексів: а – утворення складно ефірних та пептидних зв'язків; б – приєднання альгінової кислоти до ліпопептиду.

Загально відомо, що ступінь зв'язаності вологи із білком є більшою, ніж з вуглеводними сполуками за рахунок вмісту гідрофільних груп $-NH_2$. Целюлоза та геміцелюлоза мають лінійну структуру й білки КСБ-УФ, набрякаючи, загортаються навколо неї та утворюють стійкі глюко-протеїновий і ліпо-протеїновий комплекси (рис. 3, а). Карбонові групи водоростевого пектину (переважно альгінова кислота) більш реакційно здатні, ніж спиртові групи целюлоз та геміцелюлоз (рис. 3, б), тому композиції дієтичних добавок здатні при гідратації утворювати більш стійкі структури.

Висновки. Науково обґрунтовано та запропоновано критерії оптимізації нутрієнтного складу харчової продукції спеціального призначення для військовослужбовців. Розроблено модель взаємодії нутрієнтів у смузі

спеціального призначення та запроєктовано склад смузі. Вивчено залежність ефективної в'язкості від концентрації в готових смузі КСБ-УФ та природних сировинних комплексів (клітковини, пектин-зостерину тощо) після приготування та в процесі зберігання смузі.

Список використаних джерел:

- [1] Поліщук Г. Є., Сімахіна Г. О., Семко Т.В. & Устименко І.М. (2015) Обґрунтування рецептурного складу пастоподібних молоковісних продуктів для харчування військовослужбовців. *Продовольчі ресурси*, (5), 107-112.
- [2] Кручаниця М.І., Миронюк І.С., Розумикова Н.В., Кручаниця В.В., Брич В.В. & Кіш В.П. (2019). *Основи харчування*. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла». ISBN 978-617-7333-94-3
- [3] Свідло К.В. & Лазарева Т. А. (2018). *Методологія і організація наукових досліджень в харчовій галузі*. Харків : Світ книг.
- [4] Гойко І. Ю. (2014). Використання рослинної сировини як збагачувача кисломолочних напоїв з антиоксидантними властивостями. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. Vol. 20 (1). Вилучено із: <http://www.journal.nuft.edu.ua/index.php/swnuft.issue/archive>.
- [5] Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія у 2 ч. Ч.1 / О. І. Черевко, М. І. Пересічний, С. М. Пересічна [та ін.]; за ред. О. І. Черевка, М. І. Пересічного. – 4-те вид., переробл. та допов. – Х.: ХДУХТ, 2017. – 962 с.
- [6] Жулінська О. & Свідло К. (2017). Оцінка якості та безпечності функціональних харчових продуктів із застосуванням математичної моделі. *Технічні науки та технології*. Vol. 1(7). 217-224.