

Dmytro ANTIUSHKO Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Commodity
Science, Safety and Quality Management,
E-mail: d.antiushko@knute.edu.ua Kyiv National University of Trade and Economics
ORCID: 0000-0002-4135-6439 19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine

ВІТАМІННА ЦІННІСТЬ ПРОДУКТУ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Досліджено вітамінну цінність розробленого сухого розчинного продукту для ентерального харчування геродієтичного призначення. Проаналізовано орієнтовний рівень забезпечення узагальненої добової потреби осіб, які належать до старшої вікової категорії, в основних вітамінах при споживанні розробленого виробу в підготовленому рідкому стані.

Ключові слова: вітамінна цінність, продукт для ентерального харчування геродієтичного призначення, вітамінне збагачення, жиро- та водорозчинні вітаміни, антиоксиданти, рівень задоволення, рекомендована добова потреба.

Постановка проблеми. Аналіз нинішньої демографічної структури населення як світу загалом, так і нашої держави зокрема дають підстави констатувати досить значне збільшення кількості осіб, які належать до старших вікових груп. Підтвердженням цього факту є відомості Всесвітньої організації охорони здоров'я [1] про те, що відповідно до прогнозів її спеціалістів у 2025 р. частка людей віком старше за 60 років значно зросте і буде становити близько 20 % населення Землі. Додатковим свідченням цього є також і прогноз фахівців Організації об'єднаних націй [2], згідно з яким у 2050 р. загальна кількість осіб, що належать до людей літнього, похилого віку та довгожителів, становитиме майже 30 %, що орієнтовно відповідає двом мільярдам представників.

Екстраполюючи таку ситуацію на національний рівень, варто зазначити, що для нашої держави старіння населення набуває ще вищого рівня. Так, згідно з даними Державної служби статистики України [3] на початок 2021 р. загальна кількість людей, старших за 60 років, становить більше ніж 10 млн (24.44 %). Слід також зауважити, що за темпами старіння населення й загальною динамікою цього показника Україна посідає 10 місце у світових рейтингах [4].

Загальновизнано, що повноцінне харчування, яке буде відповідати специфіці метаболічних процесів організму, значною мірою забезпечує належні умови для життєдіяльності людини. Особливо важливого значення відповідність харчування метаболічним потребам набуває за підвищених фізичних й емоційних навантажень, для запобігання виникненню захворювань і травм, зокрема й протидії поширенню

коронавірусної інфекції *COVID-19* під час лікування уражень, відновлення та реабілітації після хвороби. Одним із засобів забезпечення потреб організму людини в необхідних поживних речовинах є вживання (використання) продуктів для ентерального харчування. Завдяки своєму спеціально науково обґрунтованому і змодельованому композиційному складу, простоті та зручності приготування до споживання ці продукти стали широкоживаними у сучасному світі.

Процеси старіння, які відбуваються в організмі людини, характеризуються певною специфікою метаболізму, що зумовлює врахування при забезпеченні харчових потреб. Особливо важливо, щоб нутритивна підтримка представників старших вікових груп, зокрема тих, які мають підвищені фізичні й емоційні навантаження, переносять захворювання чи травми, наприклад соматичні, відновлюються після них, давала змогу повноцінно забезпечувати організм відповідними пластичними й енергетичними ресурсами відповідно до вікових змін з урахуванням геродієтичних принципів. Сучасний досвід щодо забезпечення харчових потреб, особливо за надзвичайних ситуацій, доводить, що одним із надійних і визнаних засобів досягнення цього є споживання спеціально розроблених продуктів для ентерального харчування, які враховують вікові особливості.

Нинішній стан світового ринку продуктів для ентерального харчування характеризується динамічним розвитком. Це підтверджується статистичними даними [5–8] про обсяг цього сегмента ринку, що наприкінці минулого року перевищив 3.98 млрд євро, а у 2025 р. має зрости до 6.05 млрд євро, з щорічними темпами приросту упродовж 2015–2020 р. в середньому 12 %. Водночас український ринок цієї продукції становить менше ніж 0,5 % світового та загалом представлений продукцією закордонного виробництва [9; 10]. Також варто зазначити, що продуктів вітчизняного виробництва дуже мало на українському ринку, а закордонні мають досить високу вартість і обмежений асортимент. Підсумковим результатом є обмеженість національного ринку виробів для ентерального харчування.

З метою створення належних умов для задоволення нутритивних потреб, насамперед представників старших груп, зокрема за підвищених фізичних і емоційних навантажень, упродовж періодів лікування захворювань і травм, перш за все соматичних, та реабілітації після них на основі сучасних науково обґрунтованих відомостей і даних [11–20], представниками Київського національного торговельно-економічного університету та Державної установи "Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України" розроблено вітчизняний сухий розчинний продукт для ентерального харчування геродієтичного призначення [21].

Важливим показником, що забезпечує харчову, зокрема біологічну, цінність харчових продуктів, є їхня вітамінність. Для повноцінного забезпечення метаболічних потреб людини ці мікронутрієнти

мають бути збалансовано представлені в харчовому раціоні. Особливо це актуально для осіб, які належать до старших вікових груп або перебувають в екстремальних ситуаціях. Це, своєю чергою, зумовлено необхідністю якнайшвидшої оптимізації білкового, ліпідного та вуглеводного обміну, пластичних процесів, зниження ступеня активності больового синдрому, процесів вільнорадикального окиснення, підвищення рівня тканинного дихання [20; 22]. Варто також зауважити, що підвищені потреби людей у вітамінах також викликані їх наявністю у складі ферментів, що покращують метаболізм, підвищують захисні властивості організму, його стійкість до захворювань й уражень, реабілітаційну здатність [20; 23].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у розробку й формування принципів геродієтичного харчування та їхній розвиток зробили вітчизняні та закордонні вчені: Д. Чеботарьов, Ю. Григоров, Ю. Гавалко, М. Романенко [18], П. Карпенко [15], В. Strasser [11], D. Azzolino [12], S. Kritchevsky [14], D. Corella [16], J. Ordovas [17] та ін.

Вивчення потреб людей старших вікових груп у вітамінах, визначення вітамінної цінності продуктів геродієтичного призначення здійснювалися вченими Л. Синеок [18], Г. Сімахіна [23], К. Johnson, M. Bernard [20], В. Ames [22] та ін.

Мета статті – дослідження вітамінної цінності сухого розчинного продукту для ентерального харчування геродієтичного призначення й аналіз середнього рівня задоволення рекомендованої добової потреби осіб старших вікових груп у вітамінах від вживання виробу в готовому для споживання рідкому стані.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є розроблений геродієтичний сухий розчинний продукт для ентерального харчування [21]. Контролем обрано виріб аналогічного призначення *Peptamen* закордонного виробництва компанії *Nestle* (Швейцарія). Відбір проб зразків виробів для досліджень проведено згідно з *ISO 707:2008* [24].

Для дослідження *вітамінної цінності* продуктів для ентерального харчування, а саме ретинолу, аскорбінової кислоти та кальциферолу, тіаміну, рибофлавіну, ніацину, пантотенової кислоти, піридоксину і фолієвої кислоти, ціанокобаламіну, застосовано метод високо-ефективної рідинної хроматографії з використанням хроматографа "Люмахром" із хроматографічною колонкою й передколонкою, заповненими обернено-фазовим сорбентом "Кромасил С18" [25–30]. β -каротин визначено спектрофотометричним методом за допомогою спектрофотометра *Specord 210* [31].

Під час проведення дослідження застосовано п'ятикратну повторюваність дослідів і трикратну аналізів. Математико-статистичну обробку результатів проведено з використанням ЕОМ у середовищі *MS Excel*. Визначена вірогідність відхилення одержаних результатів не перевищує 0.03.

Результати дослідження. Загальновідомо, що вітаміни (від лат. *vita* – життя) мають постійно надходити в організм людини, оскільки покращують обмін речовин, є каталізаторами багатьох метаболічних процесів, підвищують резистентність до захворювань, бадьорість і виконують багато інших функцій. Важливого значення їх повноцінне постачання набуває під час забезпечення процесів життєдіяльності упродовж старіння, особливо за підвищених навантажень, при захворюваннях і травмах, зокрема соматичних.

У таблиці представлено результати проведеного дослідження основного вітамінного складу зразків контрольного та розробленого сухих розчинних продуктів для ентерального харчування.

Вітамінна цінність продуктів для ентерального харчування

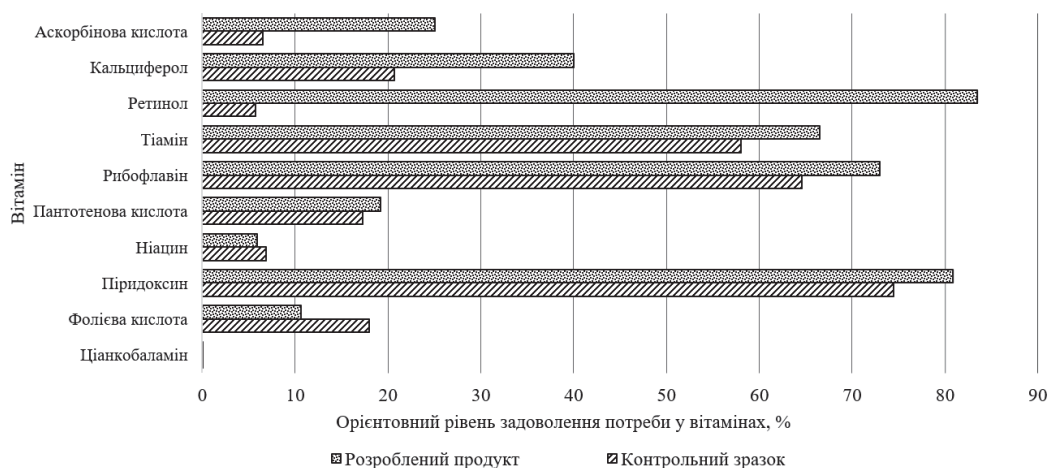
$n = 15; P \geq 0.97$

| Вітамін | Вміст, мг/100 г сухого розчинного продукту | |
|---------------------------------------|--|---------------------|
| | контроль | розроблений продукт |
| β-каротин | – | 5.024±0.01 |
| Ретинол (А) | 0.057 ± 0.001 | 0.012 ± 0.001 |
| Тіамін (В ₁) | 0.928 ± 0.001 | 1.064 ± 0.001 |
| Рибофлавін (В ₂) | 1.098 ± 0.001 | 1.240 ± 0.001 |
| Ніацин (В ₃) | 1.026 ± 0.001 | 0.884 ± 0.001 |
| Пантотенова кислота (В ₅) | 0.865 ± 0.001 | 0.958 ± 0.001 |
| Піридоксин (В ₆) | 1.862 ± 0.001 | 2.021 ± 0.001 |
| Фолієва кислота (В ₉) | 0.054 ± 0.0001 | 0.032 ± 0.001 |
| Ціанокобаламін (В ₁₂) | 0.00142 ± 0.00005 | 0.00214 ± 0.00006 |
| Аскорбінова кислота (С) | 65.1 ± 0.1 | 250.9 ± 0.1 |
| Кальциферол (D ₃) | 0.0031 ± 0.0001 | 0.0060 ± 0.0001 |

За результатами досліджень експериментально встановлено, що проти контрольного зразка 100 г розробленого продукту містить більше тіаміну (на 14.6 %), рибофлавіну (на 12.9 %), пантотенової кислоти (на 10.7 %), піридоксину (на 8.5 %), аскорбінової кислоти (на 385 %), кальциферолу (на 48.3 %) та з урахуванням еквівалентності внесеного β-каротину (вживання 6 мг якого еквівалентно 1 мг ретинолу) вітаміну А (майже в 14.5 раза). Водночас, як порівняти з контролем, 100 г розробленого продукту характеризується меншим вмістом ніацину (на 16.0 %) і фолієвої кислоти (на 68.7 %).

Отримані експериментальні результати дають змогу констатувати, що внесення у розроблений сухий розчинний продукт для ентерального харчування геродієтичного призначення концентрату білкового з молочної сироватки сприяло забезпеченню високої біологічної цінності, зокрема підвищенню вмісту ніацину, пантотенової кислоти, рибофлавіну, ретинолу, тіаміну, піридоксину, аскорбінової кислоти. Додаткове збагачення виробу завдяки β-каротину (беручи до уваги його відповідну еквівалентність ретинолу), тіаміну, рибофлавіну, піридоксину та кальциферолу уможливило істотно підвищити вітамінну цінність виробу.

Зважаючи на відомості про середні значення рекомендованих добових потреб у вітамінах представників старших вікових категорій [11–14; 17–20; 23], визначено орієнтовний рівень задоволення їхніх потреб, що може бути одержаний за споживання порції ентєрального харчування, еквівалентної 100 г сухих розчинних сумішей (рисунк).



Орієнтовний рівень забезпечення узагальненої добової потреби у вітамінах від споживання 100 г сухих розчинних продуктів у підготовленому рідкому стані, %

Аналіз представлених даних дає змогу резюмувати, що споживання (використання) розробленого виробу геродієтичного призначення значною мірою сприяє надходженню ретинолу (з урахуванням внесеного β -каротину) – добова потреба досягається майже на 83.4 %, піридоксину – на 80.8 %, рибофлавіну – на 72.9 %, тіаміну – на 66.5 %, кальциферолу – на 40.0 %, аскорбінової кислоти – на 25.1 %, пантотенової кислоти – на 19.2 %. Менші значення отримано для фолієвої кислоти – добова потреба покривається на 10.7 %, ще менше для ніацину (на 5.9 %), і майже не забезпечується потреба у ціанкобаламіні – лише на 0.06 %.

Варто також зауважити, що для контрольного продукту ці значення, за виключенням фолієвої кислоти та ніцину, у яких орієнтовний рівень задоволення добової потреби становить 18.0 % і 6.8 % відповідно, є нижчими та загалом коливаються в межах 5.7–74.5 %, а у ціанкобаламіні є зовсім незначним – лише 0.01 %.

Висновки. Розроблений сухий розчинний продукт для ентєрального харчування геродієтичного призначення характеризується підвищеною вітамінною цінністю та досить високим рівнем забезпечення узагальненої добової потреби в них для осіб, які належать до старшої вікової категорії. Особливо важливо це за підвищених фізичних й емоційних навантажень, при захворюваннях і травмах, зокрема соматичних, внаслідок споживання 100 г сухого розчинного продукту в рідкому підготовленому вигляді.

Перспективою подальших досліджень є клінічний аналіз рівня метаболічного засвоєння вітамінів, які містяться в розробленому продукті геродієтичного призначення, та більш детальне вивчення його споживних властивостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ageing and health. *World Health Organization*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
2. World Population Ageing 2017 Highlights. URL: https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf.
3. Розподіл постійного населення України за статтю та віком на 1 січня 2021 року. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/06/zb_rpn21_ue.pdf.
4. Україна – серед світових лідерів за темпами "старіння" населення. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2391914-ukraina-sered-svitovih-lideriv-za-tempami-starinna-naselenna.html>.
5. Global Clinical Nutrition Products Market 2020-2025 – Shift Towards Home Care Boosts Demand. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20200521005460/en/Global-Clinical-Nutrition-Products-Market-2020-2025---Shift-Towards-Home-Care-Boosts-Demand---ResearchAndMarkets.com>.
6. Enteral Nutrition Market Research Report by Product, by Application, by End User, by Distribution Channel – Global Forecast to 2025 – Cumulative Impact of COVID-19. URL: <https://www.globenewswire.com/fr/news-release/2021/01/14/2158477/0/en/Enteral-Nutrition-Market-Research-Report-by-Product-by-Application-by-End-User-by-Distribution-Channel-Global-Forecast-to-2025-Cumulative-Impact-of-COVID-19.html>.
7. Worldwide Enteral Nutrition Industry to 2027 – Growth in Incidence of Chronic Diseases is Driving the Market. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20210611005334/en/Worldwide-Enteral-Nutrition-Industry-to-2027---Growth-in-Incidence-of-Chronic-Diseases-is-Driving-the-Market---ResearchAndMarkets.com>.
8. Antiushko D. Evaluation of gerodietetic product's for enteral nutrition protein value. *Journal of chemistry and technologies*. 2020. N 28 (2). P. 161-167.
9. Europe Enteral Feeding Formulas Market Research Report – Segmented By Product, Stage, Application, End User and Country (UK, France, Spain, Germany, Italy, Russia, Sweden, Denmark, Switzerland, Netherlands, Turkey, Czech Republic and Rest of Europe) – Industry Analysis, Size, Share, Trends and Growth Forecast (2021 to 2026). URL: <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-enteral-feeding-formulas-devices-market>.
10. Antiushko D. The elements composition of gerodietetic product for enteral nutrition. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2021. № 2 (38). С. 63-69. DOI: 10.31617/tr.knute.2021(38)06.
11. Strasser B., Pesta D., Rittweger J., Burtscher J., Burtscher M. Nutrition for Older Athletes: Focus on Sex-Differences. *Nutrients*. 2021. N 13 (5). P. 1409.
12. Azzolino D., Saporiti E., Proietti M., Cesari M. Nutritional Considerations in Frail Older Patients with COVID-19. *J Nutr Health Aging*. 2020. N 24 (7). P. 696-698.

13. Ekmekcioglu C. Nutrition and longevity – from mechanisms to uncertainties. *Critical Review Food Science Nutrition*. 2020. N 60. P. 3063-3082.
14. Kritchevsky S. B. Nutrition and Healthy Aging. *J Gerontol A Biol Sci. Med Sci*. 2016. N 71. P. 1303-1305.
15. Антюшко Д. П., Карпенко П. О. Перспективи використання продуктів для ентерального харчування в геродієтичній практиці. *Международ. науч.-практ. журн. "Проблемы старения и долголетия"*. 2016. Т. 25. № 2. С. 215-221.
16. Corella D., Barragán R., Ordovás J., Coltell Ó. Nutrigenética, nutrigenómica y dieta mediterránea: una nueva visión para la gastronomía (Nutrigenetics, nutrigenomics and Mediterranean diet: a new vision for gastronomy). *Nutr Hosp*. 2018. N 35. P. 19-27.
17. Ordovas J. M., Berciano S. Personalized nutrition and healthy aging. *Nutr Rev*. 2020. N 78 (12). P. 58-65.
18. Гавалко Ю. В., Романенко М. С., Синюк Л. Л., Фус С. В., Горобець Л. В., Жевага Л. М. et al. Стан забезпеченості макро- і мікроелементами у практично здорових людей різного віку. *Международ. науч.-практ. журн. "Проблемы старения и долголетия"*. 2016. Т. 25. № 3-4. С. 266-278.
19. Притульська Н., Антюшко Д. Критерії розробки харчових продуктів геродієтичного призначення. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2016. № 2. С. 83-92.
20. Johnson K. A., Bernard M. A., Funderburg K. Vitamin nutrition in older adults. *Clin Geriatr Med*. 2002. N 18 (4). P. 773-799.
21. Притульська Н. В., Карпенко П. О., Антюшко Д. П., Гавалко Ю. В. Суміш для ентерального харчування геродієтичного призначення: пат. 116754 Україна: МПК А23L 33/196 А61К 31/00. Заяв. 14.09.2016, опубл. 12.06.2017. Бюл. № 11.
22. Ames B. N. Prolonging healthy aging: Longevity vitamins and proteins. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018. N 115 (43). P. 10836-10844.
23. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Харчування як основний чинник збереження здоров'я населення. *Международ. науч.-практ. журн. "Проблемы старения и долголетия"*. 2016. Т. 25. № 2. С. 204-214.
24. ISO 707:2008. Milk and milk products – Guidance on sampling. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:707:en>.
25. ISO 20633:2015. Infant formula and adult nutritionals – Determination of vitamin E and vitamin A by normal phase high performance liquid chromatography. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:20633:ed-1:v1:en>.
26. ISO 20635:2018. Infant formula and adult nutritionals – Determination of vitamin C by (ultra) high performance liquid chromatography with ultraviolet detection ((U)HPLC-UV). URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:68604:en>.
27. ISO 14892:2002. Dried skimmed milk – Determination of vitamin D content using high-performance liquid chromatography. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14892:ed-1:v1:en>.
28. ISO 21470:2020. Infant formula and adult nutritionals – Simultaneous determination of total vitamins B1, B2, B3 and B6 – Enzymatic digestion and LC-MS/MS. URL: <https://dgn.isolutions.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21470:ed-1:v1:en>.

29. ISO/TR 23304:2021. Food products – Guidance on how to express vitamins and their vitamers content. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso:tr:23304:ed-1:v1:en>.
30. ISO 20634:2015. Infant formula and adult nutritionals – Determination of vitamin B12 by reversed phase high performance liquid chromatography (RP-HPLC). URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:20634:ed-1:v1:en>.
31. ISO 17932:2011. Palm oil – Determination of the deterioration of bleaching index (DOBI) and carotene content. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:54401:en>.

Стаття надійшла до редакції 22.08.2021

Antiushko D. Vitamin value of the gerodietetic product for enteral nutrition.

Background. The analysis of the current demographic structure of the world and Ukrainian population gives reasons to state a rather significant increase in the number of older age groups representatives. At the beginning of 2021, the total number of people over 60 in Ukraine is more than 10 million and is 24.44 %. According to the rate of population aging and the general dynamics of this indicator, Ukraine ranks 10-th in world rankings

In order to create appropriate conditions to meet the nutritional needs, especially of elder aging groups representatives, including with increased physical and emotional loads, during periods of diseases and injuries treatment, primarily somatic, and rehabilitation after them, a Ukrainian gerodietetic dry powdery product for enteral nutrition has been developed

The aim of the work is to research the vitamin value of gerodietetic dry soluble product for enteral nutrition and to analyze the average satisfaction level of the recommended daily requirement for the elderly persons in presented vitamins after product's consumption in a ready liquid form.

Materials and methods. The research's object was the developed gerodietetic dry soluble product for enteral nutrition. Dry soluble product for enteral nutrition Peptamen, produced by the Nestle company (Switzerland), was selected as a control sample.

The following methods were used to research the vitamin value: high-performance liquid chromatography using the liquid chromatograph "Lumachrom" with a chromatographic column and a pre-column, filled with an inverted-phase sorbent "Kromasil C18", and spectrophotometric, using a spectrophotometer "Specord 210".

While holding the research five-fold replicate experiments and three-fold analyzes were used. Mathematical and statistical processing of the results was performed using a computer in MS Excel. The determined reliability of the deviation of the obtained results does not exceed 0.03.

Results. The obtained experimental results allow to state that the addition of whey protein concentrate into the developed gerodietetic powdery product for enteral nutrition contributed to the provision of high biological value, in particular to increase the content of niacin, pantothenic acid, riboflavin, retinol, thiamine, pyridoxine, ascorbic acid. Additional enrichment of the product by the β -carotene (taking into account its corresponding retinol equivalence), thiamine, riboflavin, pyridoxine and calciferol allowed to increase the vitamin value of the product significantly.

It was established, that consumption (usage) of the developed gerodietetic product for hereditary purposes significantly contributes to the intake of retinol (including β -carotene) – the daily requirement is achieved by almost 83.45 %, thiamine – by 66.53 %, riboflavin – by 2.94 %, pyridoxine – by 80.84 %, ascorbic acid – by 25.09%, less for niacin – by 5.89 %, pantothenic acid – by 19.16 %, folic acid – by 10.67 % and almost does not meet the needs of cyanocobalamin – only 0.06 %, calciferol – by 0.04 %, other vitamins.

Conclusion. The developed gerodietetic dry soluble product for enteral nutrition is characterized by increased vitamin value and rather high level of ensuring the generalized daily needs of persons belonging to the older age category in vitamins, in particular with increased physical and emotional loads, diseases and injuries, including somatic, due to the consumption of 100 g of dry soluble product in liquid prepared form.

The prospect of further research is the clinical analysis of vitamins, that are presented in the developed product, metabolic absorption level and a more detailed study of product's consumer properties.

Keywords: vitamin value, gerodietetic product for enteral nutrition, vitamin enrichment, fat- and water-soluble vitamins, antioxidants, satisfaction level, recommended daily requirement.

REFERENCES

1. Ageing and health. *World Health Organization*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> [in English].
2. *World Population Ageing 2017 Highlights*. Retrieved from https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf [in English].
3. *Rozpodil postijnogo naseleennja Ukrai'ny za stattju ta vikom na 1 sichnja 2021 roku [Distribution of the permanent population of Ukraine by sex and age as of January 1, 2021]*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/06/zb_rpn21_ue.pdf [in Ukrainian].
4. *Ukrai'na – sered svitovyh lideriv za tempamy "starinnja" naseleennja [Ukraine is among the world leaders in the rate of "aging" of the population]*. Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2391914-ukraina-sered-svitovih-lideriv-za-tempami-starinna-naseleenna.html> [in Ukrainian].
5. *Global Clinical Nutrition Products Market 2020-2025 – Shift Towards Home Care Boosts Demand*. Retrieved from <https://www.businesswire.com/news/home/20200521005460/en/Global-Clinical-Nutrition-Products-Market-2020-2025---Shift-Towards-Home-Care-Boosts-Demand---ResearchAndMarkets.com> [in English].
6. *Enteral Nutrition Market Research Report by Product, by Application, by End User, by Distribution Channel – Global Forecast to 2025 – Cumulative Impact of COVID-19*. Retrieved from <https://www.globenewswire.com/fr/news-release/2021/01/14/2158477/0/en/Enteral-Nutrition-Market-Research-Report-by-Product-by-Application-by-End-User-by-Distribution-Channel-Global-Forecast-to-2025-Cumulative-Impact-of-COVID-19.html> [in English].
7. *Worldwide Enteral Nutrition Industry to 2027 – Growth in Incidence of Chronic Diseases is Driving the Market*. Retrieved from <https://www.businesswire.com/news/home/20210611005334/en/Worldwide-Enteral-Nutrition-Industry-to-2027---Growth-in-Incidence-of-Chronic-Diseases-is-Driving-the-Market---ResearchAndMarkets.com> [in English].
8. Antiushko, D. (2020). Evaluation of gerodietetic product's for enteral nutrition protein value. *Journal of chemistry and technologies*, 28 (2), 161-167 [in English].
9. *Europe Enteral Feeding Formulas Market Research Report – Segmented By Product, Stage, Application, End User and Country (UK, France, Spain, Germany, Italy, Russia, Sweden, Denmark, Switzerland, Netherlands, Turkey, Czech Republic and Rest of Europe) – Industry Analysis, Size, Share, Trends and Growth Forecast (2021 to 2026)*. Retrieved from <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-enteral-feeding-formulas-devices-market> [in English].

10. Antiushko, D. (2021). The elements composition of gerodietetic product for enteral nutrition. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"*, 2 (38), 63-69. DOI: 10.31617/tr.knute.2021(38)06 [in Ukrainian].
11. Strasser, B., Pesta, D., Rittweger, J., Burtscher, J., & Burtscher, M. (2021). Nutrition for Older Athletes: Focus on Sex-Differences. *Nutrients*, 13 (5), 1409 [in English].
12. Azzolino, D., Saporiti, E., Proietti, M., & Cesari, M. (2020). Nutritional Considerations in Frail Older Patients with COVID-19. *J Nutr Health Aging*, 24 (7), 696-698 [in English].
13. Ekmekcioglu, C. (2020). Nutrition and longevity – from mechanisms to uncertainties. *Critical Review Food Science Nutrition*, 60, 3063-3082 [in English].
14. Kritchevsky, S. B. (2016). Nutrition and Healthy Aging. *J Gerontol A Biol Sci. Med Sci*, 71, 1303-1305 [in English].
15. Antjushko, D. P., & Karpenko, P. O. (2016). Perspektyvy vykorystannja produktiv dlja enteral'nogo harchuvannja v gerodijetychnij praktyci. *Mezhdunarodnyj nauchno-prakticheskij zhurnal "Problemy starenija i dolgoletija" – International scientific and practical journal "Problems of Aging and Longevity"*. Vol. 25, 2, 215-221 [in Ukrainian].
16. Corella, D., Barragán, R., Ordovás, J., & Coltell, Ó. (2018). Nutrigenética, nutrigenómica y dieta mediterránea: una nueva visión para la gastronomía (Nutrigenetics, nutrigenomics and Mediterranean diet: a new vision for gastronomy). *Nutr Hosp*, 35, 19-27 [in Spanish & in English].
17. Ordovas, J. M., & Berciano, S. (2020). Personalized nutrition and healthy aging. *Nutr Rev*, 78 (12), 58-65 [in English].
18. Gavalko, Ju. V., Romanenko, M. S., Synjeok, L. L., Fus, S. V., Gorobec', L. V., Zhevaga, L. M. et al. (2016). Stan zabezpechenosti makro- i mikroelementamy u praktychno zdorovyh ljudej riznogo viku [The state of provision with macro- and microelements among almost healthy people of different ages]. *Mezhdunarodnyj nauchno-prakticheskij zhurnal "Problemy starenija i dolgoletija"*. Vol. 25, 3-4, 266-278 [in Ukrainian].
19. Prytul's'ka, N., & Antjushko, D. (2016). Kryterii' rozrobky harchovyh produktiv gerodijetychnogo pryznachennja [Criteria for the development of food products for herodietic purposes]. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"*, 2, 83-92 [in Ukrainian].
20. Johnson, K. A., Bernard, M. A., & Funderburg, K. (2002). Vitamin nutrition in older adults. *Clin Geriatr Med*, 18 (4), 773-799 [in English].
21. Prytul's'ka, N. V., Karpenko, P. O., Antjushko, D. P., & Gavalko, Ju. V. Sumish dlja enteral'nogo harchuvannja gerodijetychnogo pryznachennja [Mixture for enteral nutrition for herodietic purposes]. Patent UA, N 116754 [in Ukrainian].
22. Ames, B. N. (2018). Prolonging healthy aging: Longevity vitamins and proteins. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 115 (43), 10836-10844 [in English].
23. Simahina, G. O., & Naumenko, N. V. (2016). Harchuvannja jak osnovnyj chynnyk zberezhenja zdorov'ja naseleennja [Nutrition as a major factor in maintaining the health of the population]. *Mezhdunarodnyj nauchno-prakticheskij zhurnal "Problemy starenija i dolgoletija" – International scientific and practical journal "Problems of Aging and Longevity"*. Vol. 25, 2, 204-214 [in Ukrainian].
24. Milk and milk products – Guidance on sampling. *ISO 707:2008*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:707:en> [in English].
25. Infant formula and adult nutritionals – Determination of vitamin E and vitamin A by normal phase high performance liquid chromatography. *ISO 20633:2015*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:20633:ed-1:v1:en> [in English].

26. Infant formula and adult nutritionals – Determination of vitamin C by (ultra) high performance liquid chromatography with ultraviolet detection ((U)HPLC-UV). *ISO 20635:2018*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:68604:en> [in English].
27. Dried skimmed milk – Determination of vitamin D content using high-performance liquid chromatography. *ISO 14892:2002*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14892:ed-1:v1:en> [in English].
28. Infant formula and adult nutritionals – Simultaneous determination of total vitamins B1, B2, B3 and B6 – Enzymatic digestion and LC-MS/MS. *ISO 21470:2020*. Retrieved from <https://dgn.isolutions.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21470:ed-1:v1:en> [in English].
29. Food products – Guidance on how to express vitamins and their vitamers content. *ISO/TR 23304:2021*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso:tr:23304:ed-1:v1:en> [in English].
30. Infant formula and adult nutritionals – Determination of vitamin B12 by reversed phase high performance liquid chromatography (RP-HPLC). *ISO 20634:2015*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:20634:ed-1:v1:en> [in English].
31. Palm oil – Determination of the deterioration of bleachability index (DOBI) and carotene content. *ISO 17932:2011*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:54401:en> [in English].