

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 637.141.8:635.7 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021\(39\)08](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021(39)08)

- Nataliia PRYTULSKA** Doctor of Sciences (Technical), Professor,
First Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work,
Kyiv National University of Trade and Economics
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine
E-mail: prytulska@knute.edu.ua
ORCID: 0000-0002-9010-4190
- Yuliia MOTUZKA** Doctor of Technical Sciences, Head of the Department
of Commodity Science, Safety and Quality Management,
Kyiv National University of Trade and Economics
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine
E-mail: y.motuzka@knute.edu.ua
ORCID: 0000-0003-0400-6445
- Anna KOSHELNYK** Postgraduate student
at the Department of Commodity Science,
Safety and Quality Management,
Kyiv National University of Trade and Economics
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine
E-mail: a.koshelnyk@knute.edu.ua
ORCID: 0000-0002-0322-9375
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

ФІЗІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАПОЇВ З НАСІННЯ ПАЖИТНИКА ГРЕЦЬКОГО

Досліджено вплив напоїв з насіння пажитника грецького на організм людей. Доведено доцільність використання напою в раціонах осіб, хворих на цукровий діабет і атеросклероз. Зафіксовано зниження рівня цукру в крові хворих на цукровий діабет II типу й осіб, у яких діагностовано переддіабетний стан. Встановлено, що вживання напою з насіння пажитника грецького сприяє нормалізації загального рівня холестерину завдяки зниженню вмісту холестерину низької щільності та збільшенню – високої щільності.

Ключові слова: аналоги молока рослинного походження, напої, фізіологічна ефективність, цукровий діабет, атеросклероз, пажитник грецький, дієтичне харчування, лікувально-профілактичне харчування.

Постановка проблеми. На сьогодні цукровий діабет є одним із найпоширеніших захворювань зі стійкою тенденцією до зростання. Зокрема, в Україні серед ендокринних захворювань за кількістю хворих він займає 2 місце [1; 2]. Центром медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України встановлено, що загальна кількість осіб, у яких діагностовано цукровий діабет, становить 1 223 607. Водночас її щорічне збільшення в середньому дорівнює 9.8–11 % [3]. Відомо, що порушення вуглеводного обміну часто супроводжується порушенням обміну ліпідів. Цим пояснюється той факт, що у хворих на цукровий діабет підвищені ризики розвитку гіперхолестеринемії й атеросклерозу.

Велике значення під час лікування таких захворювань має дієтичне харчування, спрямоване на нормалізацію обміну речовин. Особливістю дієтотерапії при цукровому діабеті й атеросклерозі є суворе обмеження легкодоступних вуглеводів та збільшення кількості продуктів із високим вмістом харчових волокон [4]. Рекомендується додавати до раціону спеціальні, функціонально спрямовані харчові продукти на основі біологічно цінної сировини. Перспективним є вживання напою з насіння пажитника грецького. Цікавим є те, що він являє собою аналог молока рослинного походження, тобто може бути використаний для харчування осіб з іншими особливостями метаболізму, зокрема з гіполактазією, непереносністю молочних білків й алергією на молоко.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективність фітотерапії як допоміжного засобу під час лікування цукрового діабету й інших захворювань, що виникли внаслідок його розвитку, підтверджена роботами багатьох вчених, зокрема О. І. Волошина, О. В. Глубоченко, І. В. Паньківа, В. Г. Глубоченка, Н. М. Малкович, Р. Senior, I. M. Sovtus [5–7]. Також існує низка досліджень, присвячених вивченню хімічного складу насіння пажитника грецького та його впливу на організм людини. Таке завдання вирішували вчені, як-от: N. Neelakantan, M. Narayanan, R. De Souza, M. Ranade, N. Mudgalkar, G. A. Geberemeskel, Y. G. Debebe, N. A. Nguse [8–10].

З огляду на те, що аналоги молока рослинного походження останнім часом стають все більш популярними серед споживачів, деякі дослідники, а саме S. Sethi, S. K. Tyagi, R. K. Anurag, розглядають їх як основу для виробництва функціонально спрямованих харчових продуктів [11]. Проте дослідженню фізіологічного впливу напою – аналога молока з насіння пажитника грецького на організм людей, зокрема осіб, які страждають на цукровий діабет і атеросклероз, не приділено достатньо уваги.

Мета статті – вивчити фізіологічну ефективність напоїв з насіння пажитника грецького.

Матеріали та методи. Фізіологічний вплив напою з насіння пажитника грецького визначено за медико-біологічними дослідженнями.

Для проведення клінічних випробувань сформовано дві групи споживачів. До *першої* увійшли 54 особи віком від 26 до 70 років, у яких лабораторно зафіксовано підвищений вміст глюкози в крові та діагностовано цукровий діабет II типу. До *другої* – 40 пацієнтів віком від 38 до 65 років, у яких встановлено переддіабетний стан.

Усі учасники дослідження проходили стаціонарне лікування. Окремо створили ще дві групи з 32 пацієнтів, які не споживали розробленого напою (групи 3 і 4). Це необхідно для вірогідного визначення впливу досліджуваного продукту на стан здоров'я хворих.

Напій – аналог молока з насіння пажитника грецького представлено в готовому для вживання вигляді в пакетах типу "Тетра Пак" обсягом 0.5 та 1.0 дм³.

Залежно від захворювання та стану організму учасники клінічних досліджень щоденно вживали розроблений напій у кількості 200–400 см³/добу (1–2 рази на день по 200 см³) упродовж 30–60 днів. Водночас кожному пацієнту індивідуально призначено комплекс лікування.

Використано біохімічні методи для визначення рівня глюкози та вмісту холестерину в крові. Оцінку впливу продуктів на корекцію стану хворих виконано за показниками їхнього фізичного та психоемоційного стану [12].

Дослідження здійснено у трикратній повторюваності. Одержані експериментальні дані оброблено методами варіаційної статистики за допомогою стандартних комп'ютерних програм *Excel-7.0 Stat Graphics Plus* [13].

Результати дослідження. Згідно з даними наукових джерел біологічний вплив насіння пажитника грецького на організм людини, зокрема з порушеннями вуглеводного та ліпідного обмінів, зумовлений дією речовин, як-от: стероїдні сапоніни, 4-гідроксіізолейцин та галактоманани. Однак є дані досліджень, відповідно до яких насіння пажитника у складі різних харчових продуктів впливає на організм по-різному [14].

Медико-біологічна апробація нового аналога молока з насіння пажитника грецького спрямована на доведення фізіологічної ефективності напою, а саме визначення впливу на організм пацієнтів з підвищеним рівнем цукру в крові та можливості корекції їхнього стану впродовж періодів лікування і реабілітації.

До дієтичних раціонів харчування, яких зазвичай рекомендують дотримуватися хворим на цукровий діабет, атеросклероз та в переддіабетному стані, включено також аналог молока з насіння пажитника грецького, під час споживання якого пацієнтами відмічено помірне задоволення. Важливо, що від приймання продукту не встановлено виникнення алергії та побічних ефектів.

Відомо, що цукровий діабет – це порушення метаболізму глюкози. Саме тому основним показником, за яким контролюють перебіг цукрового діабету, є рівень глюкози в крові. Зазвичай концентрацію глюкози перевіряють натщесерце, на підставі чого можна зробити висновок, чи хворіє людина на цукровий діабет, чи перебуває в переддіабетному стані, а також наскільки вираженими є обидва процеси. Якщо зафіксовано підвищення цукру, перевіряють його вміст після вживання їжі.

Результати дослідження пацієнтів усіх чотирьох груп за рівнем глюкози в крові натщесерце і після їжі та їхнього фізичного й психоемоційного стану наведено на *рис. 1*.

Значне зменшення кількості глюкози в крові після вживання аналога молока з насіння пажитника грецького відмічається у пацієнтів у переддіабетному стані та хворих на цукровий діабет, незалежно від приймання їжі (див. *рис. 1а* та *1б*). Отримані результати свідчать про позитивний вплив напою з насіння пажитника на стан осіб

з підвищеним вмістом цукру в крові. Той факт, що вміст глюкози знижувався в пацієнтів з групи осіб у переддіабетному стані, говорить про те, що розроблений напій можна використовувати для профілактики цукрового діабету та запобігання розвитку цього захворювання.

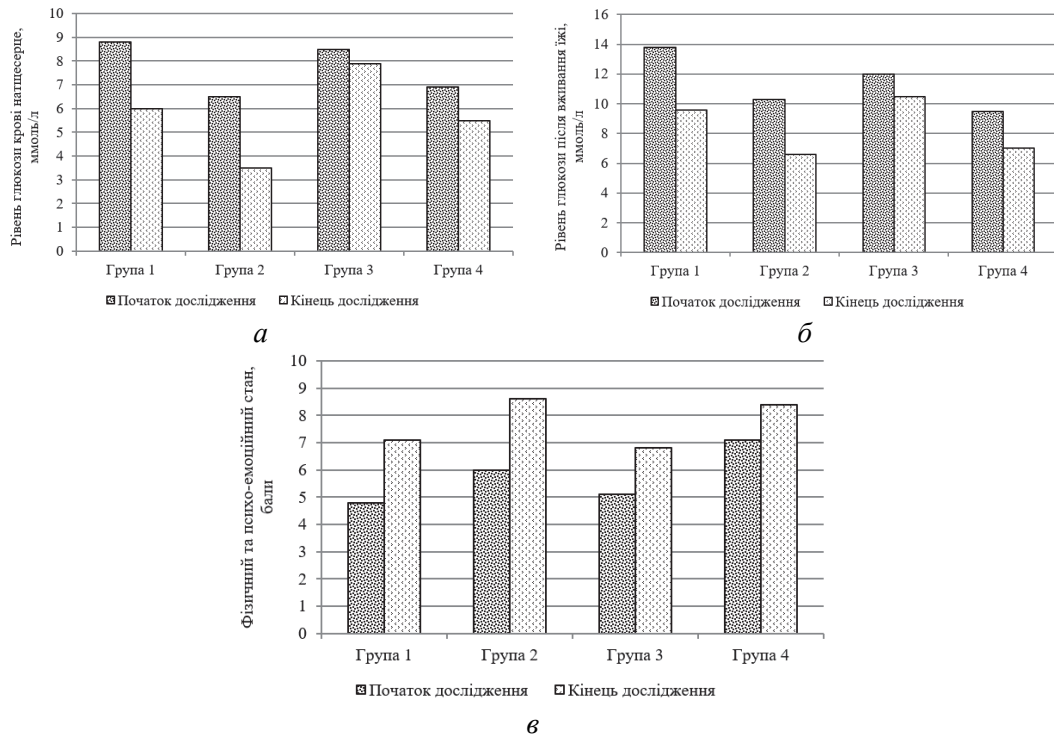


Рис. 1. Дослідження показників глюкози в крові та фізичного й психоемоційного стану пацієнтів

Результати опитування пацієнтів стосовно їхнього фізичного та психоемоційного стану представлено графіком (див. рис. 1в). Доцільно встановити, чи є негативні відчуття від приймання розробленого напою, а також як загалом аналог молока з насіння пажитника грецького впливає на організм. Відповідно до отриманих результатів можна стверджувати, що пацієнти, які вживали напій, на кінець дослідження почувалися значно краще, ніж пацієнти, які проходили лише медикаментозне лікування. Учасниками відмічається покращення як загального фізичного, так і психоемоційного стану. Це важливо, адже говорить про скорочення строку реабілітації й відновлення після хвороби та більш швидке повернення до повноцінного життя.

Також пацієнтами зазначено покращення стану шлунково-кишкового тракту під час споживання розробленого аналога молока рослинного походження, що може бути зумовленим великою кількістю галактомананів у складі насіння пажитника грецького, які сприяють виділенню слизових речовин під час виробництва напою, що, своєю чергою, захищає органи шлунково-кишкового тракту від пошкодження.

Відомо, що якщо в організмі відмічається порушення обміну хоча б одного з основних біологічно важливих нутрієнтів, то це, як правило, призводить до порушення загального обміну речовин. Так, у людей з підвищеним вмістом цукру в крові зазвичай спостерігається і порушення обміну ліпідів, через що у них збільшуються ризики розвитку гіперхолестеринемії й атеросклерозу. Саме тому у хворих на цукровий діабет та в переддіабетному стані важливо контролювати показники ліпідного комплексу.

Отже, встановлено, що в пацієнтів обох дослідних груп, які вживали напій – аналог молока з насіння пажитника грецького, спостерігається покращення показників обміну ліпідів (рис. 2).

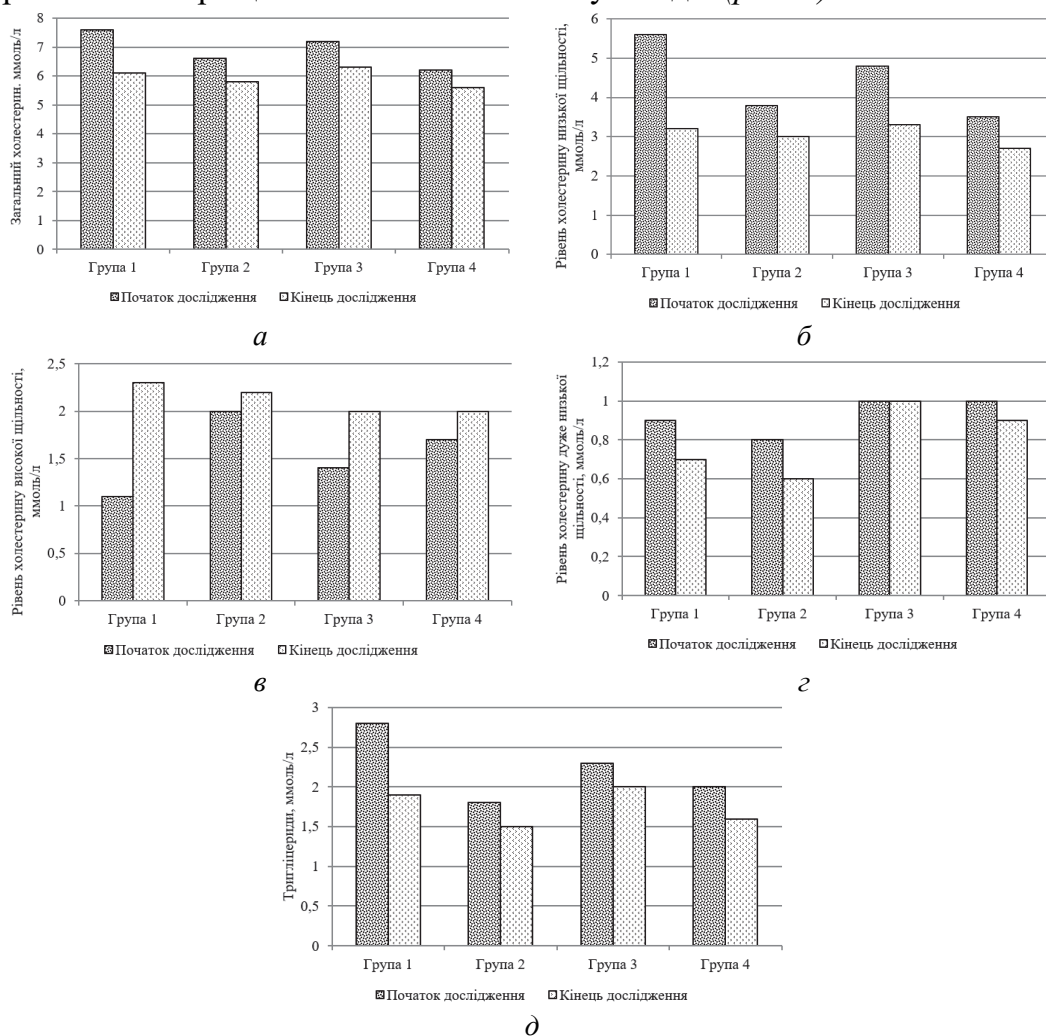


Рис. 2. Дослідження показників ліпідного обміну у пацієнтів

Порушення обміну ліпідів полягають в уповільненні виведення з організму переробленого жиру та відкладенні його на стінках судин. У пацієнтів усіх дослідних груп зафіксовано підвищення кількості ліпопротеїдів високої щільності, які в організмі беруть участь у переробці та виведенні жирів, та зниження рівня ліпопротеїдів низької

та дуже низької щільності, надлишок яких може призводити до утворення атеросклеротичних бляшок та розвитку серцево-судинних захворювань. Також зазначено зниження рівня тригліцеридів, ліпідів, які переносяться ліпопротеїдами дуже низької щільності та можуть накопичуватись у жирових клітинах по всьому організму. У пацієнтів, хворих на цукровий діабет, порушення ліпідного обміну більш виражене, що є цілком зрозумілим, адже відомо, що надлишок цукру в крові перетворюється на тригліцериди, а також спричиняє зниження вмісту ліпопротеїдів високої щільності та підвищення рівня ліпопротеїдів низької та дуже низької щільності. Так, на початку дослідження вміст ліпопротеїдів низької щільності у хворих на цукровий діабет був на 47 % вищим, ніж у пацієнтів, які перебувають у переддіабетному стані, ліпопротеїдів дуже низької щільності – вищим на 13 %, тригліцеридів – майже на 56 %. Водночас вміст ліпопротеїдів високої щільності був нижчим на 45 %, як порівняти з пацієнтами в переддіабетному стані.

Результати дослідження (див. *рис. 2*) свідчать про покращення всіх показників ліпідного комплексу після вживання аналога молока з насіння пажитника грецького. Крім того, відмічається, що нормалізація загального рівня ліпідів та їхнього обміну в організмі відбувається швидше та є більш вираженою, ніж у пацієнтів, які отримували лише медикаментозну терапію. Зокрема, в середньому значення вмісту ліпопротеїдів низької щільності у пацієнтів, хворих на цукровий діабет, на кінець дослідження зменшилося на 2.4 ммоль/л, що на 60 % більше, ніж у пацієнтів контрольної групи, які отримували лише медикаментозну терапію. Кількість ліпопротеїдів високої щільності в середньому збільшилася на 1.2 ммоль/л, це майже на 100 % більше, ніж у пацієнтів контрольної групи. Отримані результати також підтверджують гіпотезу, що розроблений напій з насіння пажитника грецького доцільно додавати до раціонів людей, хворих на атеросклероз, а також з певними порушеннями метаболізму.

Попри те, що в процесі проведення клінічних випробувань пацієнти говорили про відсутність побічних реакцій під час споживання аналога молока з насіння пажитника грецького, варто пам'ятати, що насіння цієї рослини має певні протипоказання до вживання. До таких, зокрема, належать захворювання на бронхіальну астму, вагітність і деякі хвороби ендокринної системи, пов'язані з підвищеним рівнем естрогенів [15]. Зрозуміло, що продукти з пажитника також не рекомендується вживати, якщо наявні зазначені протипоказання. Крім того, потрібно враховувати підвищену чутливість та непереносність окремих інгредієнтів напою, наявність алергії на пажитник або бобові загалом, що також є застереженнями до застосування розробленого продукту.

Висновки. Новий напій – аналог молока з насіння пажитника грецького сприяє нормалізації рівнів цукру та холестерину в крові, й отже може бути рекомендований для використання в дієтичних та лікувально-профілактичних раціонах осіб із захворюваннями на цукровий діабет і атеросклероз.

Враховуючи властивості насіння цієї рослини, розроблений продукт можна рекомендувати для захисту органів кишково-шлункового тракту при таких захворюваннях та загалом для нормалізації обміну речовин.

Перспективним є проведення подальших досліджень з розширення асортименту харчових продуктів на основі пажитника грецького для харчування осіб із певними потребами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Івко Т. І., Германюк Т. А., Прудіус П. Г., Флаксемберг А. С., Гірняк М. Я. Вибір раціональної схеми терапії хворих на цукровий діабет 2 типу на основі аналізу витрати – ефективність: інформ. лист. К.: Український центр наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи, 2015. 4 с.
2. Яковлєва Л. В., Цубанова Н. А., Бердник О. Г., Орленко Д. С. Аналіз основних соціально-економічних характеристик пероральних цукрознижуючих лікарських засобів та тенденції їх споживання в Україні. URL: <https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/12760/1/37-53.pdf>.
3. Pritulska N., Motuzka I., Koshelnyk A., Jarossová M. A., Lacková A. Plant-based milk analogues in the nutrition of people with nutrition-dependent non-infectious diseases. *Food science and technology*. 2020. N14 (2). DOI: 10.15673/fst.v14i2.1722.
4. Власенко І., Власенко В. Виробництво продуктів спеціального призначення для хворих на цукровий діабет. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2018. № 4. С. 47-56. URL: [http://tr.knute.edu.ua/files/2018/04\(28\)/7.pdf](http://tr.knute.edu.ua/files/2018/04(28)/7.pdf). DOI: 10.31617/tr.knute.2018(28)04.
5. Волошин О. І., Глубоченко О. В., Паньків І. В., Глубоченко В. Г., Малкович Н. М. Особливості фітотерапії цукрового діабету крізь призму коморбідності й профілактики ускладнень (огляд літератури). *Міжнародний ендокринологічний журнал*. 2019. № 15 (3). Р. 258-267. DOI: 10.22141/2224-0721.15.3.2019.172113.
6. Senior P. Benefits May Have Been Exaggerated: Comments on "Natural Health Products and Diabetes: A Practical Review". *Canadian Journal of Diabetes*. 2018. N 42. DOI: 10.1016/j.jcjd.2018.02.013.
7. Sovtus I. M. Можливості застосування лікарських рослин волинської області в фітотерапії цукрового діабету. *Медсестринство*. 2016. № 2. DOI: 10.11603/2411-1597.2015.2.5161.
8. Neelakantan N., Narayanan M., De Souza R. Effect of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) intake on glycemia: A meta-analysis of clinical trials. *Nutrition Journal*. 2014. N 7. DOI: 10.1186/1475-2891-13-7.
9. Ranade M., Mudgalkar N. A simple dietary addition of fenugreek seed leads to the reduction in blood glucose levels: A parallel group, randomized single-blind trial. *An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda*. 2017. N 38 (1-2). Р. 24-27. DOI: 10.4103/ayu.AYU_209_15.
10. Geberemeskel G. A., Debebe Y. G., Nguse N. A. Antidiabetic Effect of Fenugreek Seed Powder Solution (*Trigonella foenum-graecum* L.) on Hyperlipidemia in Diabetic Patients. *Journal of Diabetes Research*. 2019. DOI: 10.1155/2019/8507453.

11. Sethi S., Tyagi S. K., Anurag R. K. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*. 2016. N 53 (9). P. 3408-3423. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5069255>.
12. Белый В. Я., Заруцкий Я. Л., Жовтоножка А. И., Асланян С. А. Очерки хирургии боевой травмы живота. К.: МП "Леся", 2016. 212 с.
13. Антомонов М. Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. К.: VMD, 2006. 558 с.
14. Плечищик Е. Д., Гончарова Л. В., Спиридович Е. В., Решетников В. Н. Пажитник греческий (*Trigonella foenum graecum L.*) как источник широкого спектра биологически активных соединений. *Тр. Белорус. гос. ун-та*. 2009. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/16260>.
15. Yadav Umesh C. S., Baquer Najma Z. Pharmacological effects of *Trigonella foenum-graecum L.* in health and disease. *Pharmaceutical Biology*. 2014. N 52 (2). P. 243-254. DOI: 10.3109/13880209.2013.826247.

Стаття надійшла до редакції 25.06.2021.

Pritulska N., Motuzka I., Koshelnyk A. Physiological efficiency of drinks from fenugreek seeds.

Background. Today, diabetes is one of the most common diseases with a steady upward trend. In particular in Ukraine it ranks 2nd among endocrine diseases in the number of patients. The annual growth of such patients averages 9.8–11 %.

In the treatment of endocrine diseases, dietary nutrition aimed at normalizing metabolism is of great importance. It is recommended to add to the diet special, functionally-oriented foods based on biologically valuable raw materials.

The aim of the work is to determine the physiological efficiency of drinks from fenugreek seeds.

Materials and methods. The physiological effects of fenugreek seed drinks were determined from clinical trials involving 54 patients with type II diabetes and 40 patients diagnosed with pre-diabetes. Two groups of 32 patients who did not consume the product were also selected.

Biochemical methods were used to assess the effect of the product on the correction of condition of patients according to the indicators of the general condition of patients, the indicator of the level of glucose and cholesterol in the blood. The assessment of physical and psycho-emotional states was conducted by a survey.

Drink is a plant-based milk analogue from the fenugreek seeds is presented in a ready-to-drink form. Depending on the disease and the condition of the body, participants in clinical trials drank the developed drink daily at 200–400 cm³/day (1–2 times a day at 200 cm³) for 30–60 days together with an individually prescribed treatment package.

Results. It was found that patients who consumed a drink of fenugreek seeds in addition to the main diet had a faster normalization of blood glucose levels, more pronounced improvement in physical condition, as well as a reduction in the overall duration of treatment than patients in the control group.

There was an improvement in lipid metabolism in patients of both study groups who drank a plant-based milk analogue from fenugreek seeds, and patients have noted that consumption of the developed drink helped to improve the condition of the gastrointestinal tract. This can be explained by the large number of galactomannans in the fenugreek seeds, which promote the secretion of mucous substances during the production of the drink.

Conclusion. The new plant-based milk analogue from fenugreek seeds helps to normalize blood sugar and cholesterol levels, and therefore can be recommended for use in dietary and therapeutic diets of people with diabetes and atherosclerosis during treatment and recovery.

Taking into account the properties of fenugreek seeds, the developed product can be recommended to protect the organs of the gastrointestinal tract in these diseases and in general to normalize metabolism.

Keywords: plant-based milk analogues, drinks, physiological efficiency, diabetes mellitus, atherosclerosis, fenugreek, dietary nutrition, therapeutic and prophylactic nutrition.

REFERENCES

1. Ivko, T. I., Germanjuk, T. A., Prudyus, P. G., Flakseberg, A. S., & Girnjak, M. Ja. (2015). *Vybir racional'noi' shemy terapii' hvoryh na cukrovij diabet 2 typu na osnovi analizu vytraty – efektyvnist' [The choice of a rational scheme of treatment of patients with type 2 diabetes on the basis of cost – efficiency analysis]*. Kyi'v: Ukrai'ns'kyj centr naukovo'i' medychnoi' informacii' ta patentno-licenzijnoi' roboty [in Ukrainian].
2. Jakovljeva, L. V., Cubanova, N. A., Berdnyk, O. G., & Orlenko, D. S. *Analiz osnovnyh social'no-ekonomichnyh harakterystyk peroral'nyh cukroznyzhujuchykh likars'kyh zasobiv ta tendencii' i'h spozhyvannja v Ukrai'ni [Analysis of the main socio-economic characteristics of peroral hypoglycemic drugs and trends in their consumption in Ukraine]*. Retrieved from <https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/12760/1/37-53.pdf> [in Ukrainian].
3. Pritulska, N., Motuzka, I., Koshelnyk, A., Jarossová, M. A., & Lacková, A. (2020). Plant-based milk analogues in the nutrition of people with nutrition-dependent non-infectious diseases. *Food science and technology*, 14 (2). DOI: 10.15673/fst.v14i2.1722 [in English].
4. Vlasenko, I., & Vlasenko, V. (2018). Vyrobnycstvo produktiv special'nogo pryznachennja dlja hvoryh na cukrovij diabet [Production of special purpose products for patients with diabetes]. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"*, 4, 47-56. Retrieved from [http://tr.knute.edu.ua/files/2018/04\(28\)/7.pdf](http://tr.knute.edu.ua/files/2018/04(28)/7.pdf). DOI: 10.31617/tr.knute.2018(28)04 [in Ukrainian].
5. Voloshyn, O. I., Glubochenko, O. V., Pan'kiv, I. V., Glubochenko, V. G., & Malkovych, N. M. (2019). Osoblyvosti fitoterapii' cukrovogo diabetu kriz' pryzmu komorbidnosti j profilaktyky uskladnen' (ogljad literatury) [Features of phytotherapy of diabetes mellitus through the prism of comorbidity and prevention of complications (literature review)]. *Mizhnarodnij endokrinologičnij žurnal*, 15 (3), 258-267. DOI: 10.22141/2224-0721.15.3.2019.172113 [in Ukrainian].
6. Senior, P. (2018). Benefits May Have Been Exaggerated: Comments on "Natural Health Products and Diabetes: A Practical Review". *Canadian Journal of Diabetes*, 42. DOI: 10.1016/j.jejd.2018.02.013 [in English].
7. Sovtus, I. M. (2016). Mozhlyvosti zastosuvannja likars'kyh roslyn volyns'koi' oblasti v fitoterapii' cukrovogo diabetu [Possibilities of using medicinal plants of Volyn region in phytotherapy of diabetes mellitus]. *Medsestrynstvo – Nursing*, 2. DOI: 10.11603/2411-1597.2015.2.5161 [in Ukrainian].
8. Neelakantan, N., Narayanan, M., & De Souza, R. (2014). Effect of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) intake on glycemia: A meta-analysis of clinical trials. *Nutrition Journal*, 7. DOI: 10.1186/1475-2891-13-7 [in English].

9. Ranade, M., & Mudgalkar, N. (2017). A simple dietary addition of fenugreek seed leads to the reduction in blood glucose levels: A parallel group, randomized single-blind trial. *An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda*, 38 (1-2), 24-27. DOI: 10.4103/ayu.AYU_209_15 [in English].
10. Geberemeskel, G. A., Debebe, Y. G., & Nguse, N. A. (2019). Antidiabetic Effect of Fenugreek Seed Powder Solution (*Trigonella foenum-graecum L.*) on Hyperlipidemia in Diabetic Patients. *Journal of Diabetes Research*. DOI: 10.1155/2019/8507453 [in English].
11. Sethi, S., Tyagi, S. K., & Anurag, R. K. (2016). Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 53 (9), 3408-3423. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5069255> [in English].
12. Belyj, V. Ja., Zaruckij, Ja. L., Zhovtonozhko, A. I., & Aslanjan, S. A. (2016). *Oчерки hirurgii boevoj travmy zhivota [Essays on Combat Abdominal Injury Surgery]*. Kyi'v: MP "Lesja " [in Russian].
13. Antomonov, M. Ju. (2006). *Matematicheskaja obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh dannyh [Mathematical processing and analysis of biomedical data]*. Kyi'v: VMD [in Russian].
14. Plechishhik, E. D., Goncharova, L. V., Spiridovich, E. V., & Reshetnikov, V. N. (2009). Pazhitnik grecheskij (*Trigonella foenum graecum L.*) kak istochnik shirokogo spektra biologicheskij aktivnyh soedinenij [Fenugreek (*Trigonella foenum graecum L.*) as a source of a wide range of biologically active compounds]. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta – Proceedings of the Belarusian State University*. Retrieved from <http://elib.bsu.by/handle/123456789/16260> [in Russian].
15. Yadav, Umesh C. S., & Baquer, Najma Z. (2014). Pharmacological effects of *Trigonella foenum-graecum L.* in health and disease. *Pharmaceutical Biology*, 52 (2), 243-254. DOI: 10.3109/13880209.2013.826247 [in English].