

УДК 665.3-027.236: 613.268
[https://doi.org/10.47612/2073-4794-2023-16-1\(59\)-31-38](https://doi.org/10.47612/2073-4794-2023-16-1(59)-31-38)

Поступила в редакцию 10.02.2023
Received 10.02.2023

**Е. М. Моргунова¹, Н. И. Белякова², В. Н. Бабодей², А. В. Пчельникова²,
Т. В. Окулова², А. А. Журня², О. В. Мащикова³, Л. В. Мишкевич³, О. В. Красько⁴**

*¹Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь*

*²РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь*

*³УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

*⁴ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь*

НОВЫЙ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОДУКТ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительных исследований по оценке эффективности рафинированных дезодорированных растительных масел (рапсового, подсолнечного) и масла растительного-смеси, разработанного РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию», при участии здоровых добровольцев. В ходе выполнения исследования установлено, что масло растительное-смесь «Салатное» способствует снижению риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, т.е. обладает антиатерогенным действием, и может быть рекомендовано к широкому использованию. Аналогичное действие масла рапсового отмечено в меньшей степени, чем масла растительного-смеси. Результаты исследований показали, что употребление масла подсолнечного не способствует снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Ключевые слова: масло рапсовое, масло подсолнечное, масло растительное-смесь, антиатерогенное действие.

**A.M. Marhunova¹, N.I. Beliakova², V.N. Babodey²,
A.V. Pchelnicova², T.V. Akulava², H.A. Zhurnia²,
V. V. Matsykava³, L.V. Mishkevich³, O.V. Krasko⁴**

¹State Committee for Standardization of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

*²RUE “Scientific and Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences
of Belarus”, Minsk, Republic of Belarus*

³Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Mogilev, Republic of Belarus

*⁴United Institute of Informatics Problems of the National academy of sciences of Belarus, Minsk,
Republic of Belarus*

A NEW OIL PRODUCT FOR REDUCING THE RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Abstract. The article presents the results of comparative studies to evaluate the effectiveness of refined deodorized vegetable oils (rapeseed, sunflower) and mixed vegetable oils, developed by the Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food, with the participation of healthy volunteers. In the course of the study, it was shown that vegetable oil-mixture “Salatnoye” helps to reduce the risk of developing diseases of the cardiovascular system, i.e. has anti-atherogenic effect, and can be recommended for widespread use. A similar effect of rapeseed oil was noted to a lesser extent than vegetable-mixture oils. The study showed that the use of sunflower oil does not reduce the risk of developing cardiovascular diseases.

Key words: rapeseed oil, sunflower oil, vegetable oil-mixture, anti-atherogenic effect.

Введение. Растительные масла являются важным продуктом питания человека, обеспечивая его энергетические ресурсы и выполняя важные биохимические, структурные и регуляторные функции. При этом жирнокислотный состав растительных масел является важнейшей характеристикой их пищевой ценности. Особое место в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССЗ) принадлежит омега-3, омега-6 и омега-9 жирным кислотам (ЖК). Наиболее важными для человека являются полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), такие как линолевая (омега-6), α -линоленовая (омега-3), арахидоновая (омега-6), эйкозапентаеновая (омега-3), докозагексаеновая (омега-3), а также мононенасыщенная олеиновая (омега-9) кислота. Две ПНЖК — α -линоленовая и линолевая — являются незаменимыми. Соотношение, в котором поступают в организм с пищей эти ненасыщенные кислоты, существенно влияет и на соотношение синтезируемых далее длинноцепочечных и более ненасыщенных метаболитов жирных кислот групп омега-6 и омега-3, что в отдельных случаях может вызвать нежелательное нарушение обменных процессов. Повышенное содержание омега-6 ЖК и недостаток омега-3 ЖК, которые наблюдаются в современных диетах, способствуют возникновению многих заболеваний, таких как ССЗ, рак, ожирение, диабет, воспалительные и аутоиммунные заболевания [1]. Поэтому целесообразным является снижение содержания омега-6 ЖК в рационе при одновременном увеличении потребления омега-3 ЖК, в том числе за счет замены растительных масел с высоким содержанием омега-6 ЖК (кукурузное, подсолнечное, соевое) на масла с высоким содержанием омега-3 ЖК (льняное, чиа, рапсовое) [1–3].

С целью оптимизации жирнокислотного состава растительных масел специалистами РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» был разработан новый вид растительного масла — рапсово-подсолнечное с добавлением льняного «Салатное», на который в установленном порядке согласована и утверждена рецептура (РЦ РБ 190239501.6.250). Данное масло предназначено для непосредственного употребления в пищу и представляет собой смесь рафинированного дезодорированного рапсового масла с рафинированным дезодорированным подсолнечным и нерафинированным льняным маслом. Соотношение омега-6 : омега-3 ЖК в рецептурном составе масла «Салатное» составляет 5:1; соотношение мононенасыщенные жирные кислоты: полиненасыщенные жирные кислоты — 1:1.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» совместно со специалистами учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» провел сравнительное исследование по оценке влияния рафинированных дезодорированных растительных масел (рапсового, подсолнечного) и масла растительного — смеси «Салатное» у здоровых добровольцев на липидный состав крови, состав тела. Данное исследование проводилось в рамках выполнения отдельного проекта фундаментальных и прикладных научных исследований Национальной академии наук Беларуси по теме: «Разработка научно обоснованных рекомендаций по питанию различных групп населения на основе масложировых продуктов профилактического действия с использованием рапсового масла».

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось по протоколу проспективного открытого клинического испытания в параллельных группах с участием здоровых добровольцев из числа студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий».

В исследование было включено 45 студентов — по 15 человек в каждой группе. Добровольцы группы 1 получали подсолнечное масло, группы 2 — масло рапсовое, группы 3 — масло растительное-смесь «Салатное».

В группы, принимавшие подсолнечное и рапсовое масла, вошло по 6 добровольцев мужского пола и 9 женского. В группе, принимавшей масло растительное-смесь, было 3 мужчин и 12 женщин.

Масла растительные и масло растительное-смесь добавлялись в салаты, изготовленные по рецептурам сборников технологических карт [4–6], во время обеда в объеме 30 мл/27,5 г на порцию. Участники исследования были проинструктированы о строгом соблюдении рациона питания, запрете на употребление в пищу посторонних продуктов и калорийных напитков. Масса нетто салатов без масла составляла 200 г.

Все добровольцы, включенные в исследование, соответствовали критериям включения и невключения. Критерии включения: подписанное и датированное информированное согласие; возраст 18–25 лет; способность добровольца выполнять предписания врача-исследователя и соблюдать необходимые по протоколу испытания процедуры. Критерии невключения: сахарный диабет 1-го или 2-ого типа; наличие выраженного атеросклероза коронарных и/или церебральных артерий, требующих проведения хирургических реваскуляризирующих вмешательств; хронические заболевания печени и почек; применение биологических активных добавок в течение 3 месяцев до включения в исследование; применение статинов и пре-

паратов, содержащих омега-3; аллергические реакции на рапсовое, подсолнечное масло или льняное масло; острые инфекционные заболевания; беременные или кормящие женщины.

В ходе исследования участникам проводили измерение роста, веса, индекс массы тела (ИМТ), объема талии и бедер, артериального давления и частоты сердечных сокращений (ЧСС), композиционного состава тела (жировая масса, % жировой массы тела, основной обмен, удельный основной обмен, соотношение талия/бедро). Биохимический анализ крови включал следующие показатели: общий холестерин, липопротеины высокой плотности (ЛПВП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП), триглицериды, аполипопротеин А1, аполипопротеин В, коэффициент атерогенности, глюкоза.

Статистическая обработка данных. Анализ соответствия вида распределения количественных показателей закону нормального распределения проводили с использованием критерия Шапиро-Уилка [7]. Данные, подчиняющиеся нормальному распределению, представлены средним и среднеквадратичным отклонением в виде $m \pm$ с.к.о. Данные, отклоняющиеся от нормального распределения, представлены медианой и квартилями в виде Me [Q25; Q75] [8]. На основании предварительного анализа использовались параметрические и непараметрические критерии. Для оценки изменений в группах (до-после) использован t-критерий или критерий Вилкоксона для парных выборок [9]. Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. На основании анализа изменения антропометрических показателей было показано, что в ходе исследования прием масел подсолнечного и рапсового не вызывал статистически значимых изменений массы тела, в то время как в группе масла растительного-смеси у добровольцев отмечалась прибавка в массе тела на 0,85% (изменение медианы с 63 [58; 67] кг до 63 [59; 68] кг ($p=0,038$)) (табл. 1).

Индекс массы тела испытуемых во всех трех группах находился в пределах 21-24. Статистически значимых различий изменений показателей ИМТ в ходе исследования выявлено не было. Окружность талии и бедер испытуемых во всех трех группах снизились в ходе проведения исследования, однако статистически значимые различия снижения на 1,9% и 1,2% соответственно наблюдались только в группе подсолнечного масла (табл. 1).

Таблица 1. Изменение антропометрических показателей Me [Q25; Q75]
Table 1. Changes in anthropometric indicators Me [Q25; Q75]

Показатель	Прием масел	Масло подсолнечное	Масло рапсовое	Масло растительное-смесь
Масса тела, кг	до приема	71 [62; 76]	61 [52; 77]	63 [58; 67]
	после приема	70 [62; 76]	61 [52; 78]	63 [59; 68]
	p	0,888	0,268	0,038
ИМТ	до приема	24 [22; 27]	21 [20; 23]	22 [21; 24]
	после приема	24 [22; 26]	22 [21; 24]	23 [21; 24]
	p	0,806	0,366	0,128
Окружность талии, см	до приема	75 [73; 80]	69 [64; 84]	70 [68; 74]
	после приема	73 [70; 80]	68 [64; 83]	69 [66; 72]
	p	0,022	0,75	0,445
Окружность бедер, см	до приема	100 [94; 110]	96 [92; 100]	98 [94; 100]
	после приема	100 [92; 100]	97 [91; 100]	96 [95; 98]
	p	0,009	0,972	0,265

Таким образом, установлено, что изменения антропометрических данных не превышали 2% и данные показатели для оценки эффективности масел имеют минимальное клиническое значение.

Систолическое артериальное давление в ходе проведения исследования находилось в пределах возрастной нормы и составляло 110-130 мм рт.ст. Среднее систолическое артериальное давление для групп подсолнечного и рапсового масла на начало исследования составляло 120 ± 11 мм рт.ст. и 120 ± 13 мм рт.ст. соответственно, для масла растительного-смеси — 110 ± 13 мм рт.ст. Статистически значимых изменений систолического артериального давления в ходе проведения исследования выявлено не было.

Среднее диастолическое артериальное давление на момент начала исследования превышало возрастные границы нормы в группе испытуемых, принимавших подсолнечное масло, на 3 мм рт. ст. (в норме диастолическое давление составляет 60-80 мм рт.ст.). В группах масла рапсового и масла растительного-смеси показатели среднего диастолического давления находились в пределах возрастной нормы. В ходе проведения исследования отмечено снижение показателей диастолического артериального давления во всех группах, однако стати-

стически значимых различий в изменении показателей до и после приема масел ни в одной из групп не было выявлено.

Показатели ЧСС в группах рапсового масла и масла растительного-смеси на момент начала исследования находились в пределах нормальных значений (60-80 уд/мин), а в группе подсолнечного масла превышали верхнюю границу нормы на 7 мм рт.ст. В ходе проведения исследования отмечено снижение показателей ЧСС во всех группах, однако статистически значимых различий в изменении показателей до и после приема масел ни в одной из групп не было выявлено.

Таким образом, прием масел подсолнечного, рапсового и масла растительного-смеси в ходе исследования вызывал снижение уровня диастолического артериального давления и ЧСС, однако статистически значимых различий с исходными значениями до приема масел получено не было.

Анализ показателей, характеризующих состав тела, выявил снижение жировой массы у добровольцев при приеме масла подсолнечного и масла растительного-смеси, а улучшение обменных процессов на основании положительного изменения показателя удельного основного обмена отмечено на фоне употребления масел подсолнечного и рапсового. Однако статистически значимых различий для данных показателей получено не было.

Результаты анализа липидограммы свидетельствуют о клинически значимом изменении в отношении показателя коэффициента атерогенности на 9% в группе, принимавшей масло растительное-смесь. Коэффициент атерогенности характеризует риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, оптимальным считается его значение равное 2-3. Снижение данного показателя было характерно для всех трех групп испытуемых (подсолнечное масло — снижение с $2,5 \pm 0,86$ до $2,4 \pm 0,82$ ($p=0,477$), рапсовое масло — с $1,9 \pm 0,65$ до $1,8 \pm 0,48$ ($p=0,114$), масло растительное смесь — с $2 \pm 0,42$ до $1,8 \pm 0,4$ ($p=0,002$)) (рис. 1).

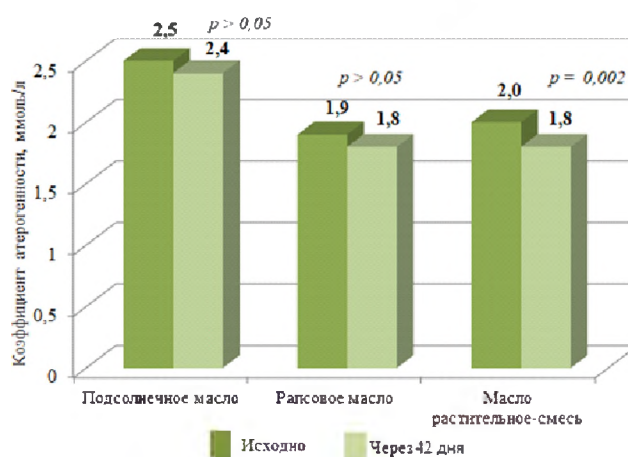


Рис. 1. Влияние растительных масел и масла растительного-смеси на показатели коэффициента атерогенности у здоровых добровольцев
 Fig. 1. The effect of vegetable oils and vegetable oil-mixtures on the indicators of atherogenicity coefficient in healthy volunteers

Как видно из данных, представленных на рис. 2, прием масла подсолнечного не приводил к изменению показателя общего холестерина, а прием масел рапсового и масла растительного-смеси положительным образом влиял на данный показатель, хотя различия и не были статистически значимыми (снижение с $3,9 \pm 0,52$ ммоль/л до $3,8 \pm 0,58$ ммоль/л ($p=0,67$) и с $4,5 \pm 0,72$ ммоль/л до $4,2 \pm 0,55$ ммоль/л ($p=0,088$) соответственно).

Положительное влияние на изменение медианы триглицеридов было отмечено для масла растительного-смеси — с $0,74 [0,58; 0,78]$ до $0,60 [0,56; 0,76]$ ($p=0,691$). В отношении масел подсолнечного и рапсового отмечена отрицательная динамика данного показателя (рис. 3).

Прием масел подсолнечного, рапсового и масла растительного-смеси не оказал влияние на изменение показателей липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), но способствовал снижению липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) во всех трех группах (рис. 4). При этом, в группе добровольцев, принимавшей масло растительное — смесь, было достигнуто статистически значимое снижение на 8% среднего ЛПНП (с $2,6 \pm 0,58$ ммоль/л до $2,4 \pm 0,49$ ммоль/л ($p=0,015$)).

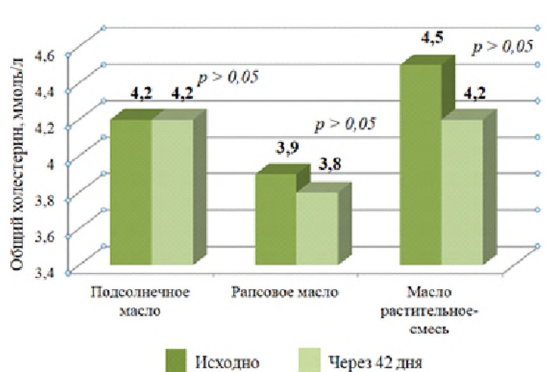


Рис. 2. Влияние растительных масел и масла растительного-смеси на показатели общего холестерина у здоровых добровольцев
Fig. 2. The effect of vegetable oils and vegetable oil mixtures on total cholesterol in healthy volunteers

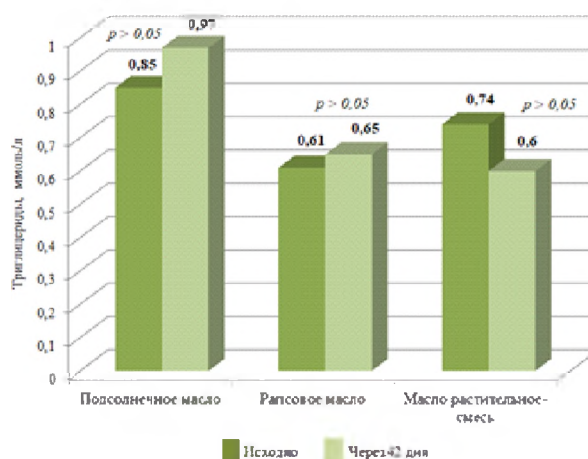


Рис. 3. Влияние растительных масел и масла растительного-смеси на показатели триглицеридов у здоровых добровольцев
Fig. 3. The effect of vegetable oils and vegetable oil mixtures on triglyceride indicators in healthy volunteers

Прием масел подсолнечного и рапсового вызывал повышение показателей липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП): в группе подсолнечного масла с 0,39 [0,24; 0,53] ммоль/л до 0,44 [0,27; 0,5] ммоль/л ($p=0,754$), рапсового масла — с 0,28 [0,22; 0,34] ммоль/л до 0,3 [0,23; 0,32] ммоль/л ($p=1,0$). В то же время снижение данного показателя в группе масла растительного-смеси с 0,34 [0,27; 0,36] ммоль/л до 0,27 [0,26; 0,34] ммоль/л ($p=0,691$) свидетельствует о положительной динамике данного показателя (рис. 5).

Анализ результатов измерения уровней липопротеинов АпоА1 и АпоВ по отдельности выявил незначительные изменения этих показателей по всех группах. Однако наблюдалась тенденция снижения уровня АпоВ при употреблении масла растительного-смеси с $0,76 \pm 0,14$ г/л до $0,72 \pm 0,11$ до $0,057$ г/л ($p=0,057$). Учитывая тот факт, что прогностически значимым в отношении развития патологии сердечно-сосудистой системы является отношение АпоВ/АпоА1 [0, 0], был проведен анализ данного показателя (рис. 6). Установлено, что прием масел подсолнечного и рапсового не приводил к изменению данного соотношения; прием масла растительного-смеси вызывал статистически значимое снижение соотношения, а соответственно и риска развития патологии сердечно-сосудистой системы.

Заключение. Наличие статистически значимого снижения показателей липидного спектра крови, как коэффициента атерогенности, ЛПНП, соотношения АпоВ/АпоА1, позволяет утверждать, что масло растительное-смесь «Салатное» (соотношение омега-6: омега-3 ЖК — 10:1; МНЖК:ПНЖК — 1:1) обладает выраженным антиатерогенным действием и при длительном его применении здоровыми людьми прогнозируется снижение риска развития патологии сердечно-сосудистой системы.

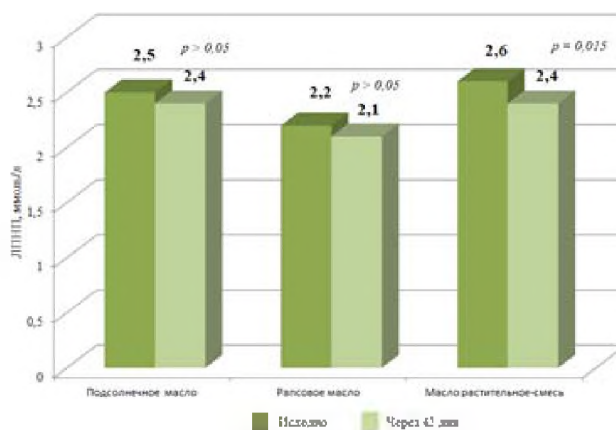


Рис. 4. Динамика ЛПНП на фоне приема растительных масел и масла растительного-смеси у здоровых добровольцев
Fig. 4. Dynamics of LDL against the background of taking vegetable oils and vegetable oil-mixtures in healthy volunteers

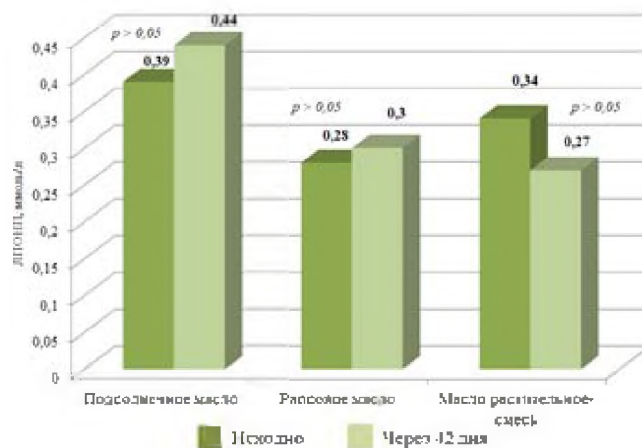


Рис. 5. Динамика ЛПОНП на фоне приема растительных масел и масла растительного-смеси у здоровых добровольцев
Fig. 5. Dynamics of VLDL against the background of taking vegetable oils and vegetable oil-mixtures in healthy volunteers

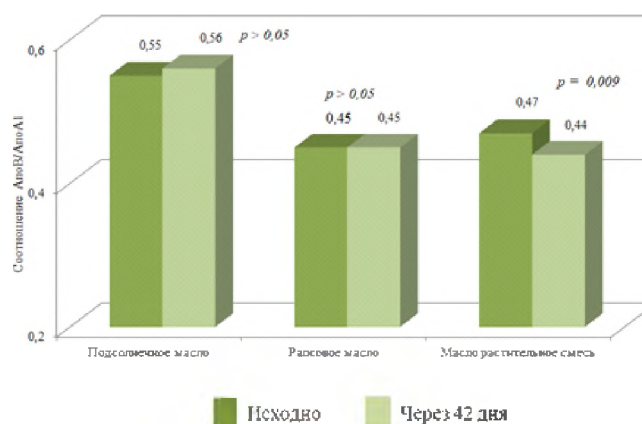


Рис. 6. Динамика соотношения ApoV/ApoA1 у здоровых добровольцев на фоне приема растительных масел и масла растительного-смеси
Fig. 6. Dynamics of the ApoV/ApoA1 ratio in healthy volunteers against the background of taking vegetable oils and vegetable oil-mixtures

Выявленные изменения со стороны липидного спектра крови при приеме масла рапсового (снижение общего холестерина, ЛПНП) являются прогностически благоприятными в отношении риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, что может свидетельствовать о наличии у рапсового масла антиатерогенного действия при употреблении здоровыми людьми.

Включение в рацион питания здоровых добровольцев масла подсолнечного показало отсутствие потенциала предотвращения риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и служит показателем для снижения его доли в рационе питания населения.

Список использованных источников

1. *Gomez, C. C.* Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health: nutritional recommendations / C. C. Gomez, L. M. Bermejo Lopez, L. Kohem // *Nutricion Hospitalaria*. — 2011. — Vol. 26, №2. — P. 323–329.
2. *Субботина, М. А.* Физиологические аспекты использования жиров в питании / М. А. Субботина // *Техника и технология пищевых производств*. — 2009. — №4. — С. 54–57.
3. *Simopoulos, A. P.* The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids / A. P. Simopoulos // *Biomed Pharmacother*. — 2002. — Vol. 56.— P. 365–379.
4. Растительные масла — функциональные продукты питания / И. В. Долголюк [и др.] // *Техника и технология пищевых производств*. — 2014. — №2. — С. 122–125.
5. Сборник технологических карт на кулинарную продукцию общественного питания: в 2 т. / Министерство торговли Республики Беларусь. — Минск: Редакция журнала «Гермес», 2015. — 660 с.
6. Сборник технологических карт блюд и изделий для питания учащихся учреждений, обеспечивающих получение общего среднего и профессионально-технического образования / Министерство торговли Республики Беларусь, Белорусская ассоциация кулинаров. — Минск: БАК, 2006. — 471с.
7. Сборник технологических карт белорусских блюд / Министерство торговли Республики Беларусь. — 2-е изд. — Минск: Редакция журнала «Гермес», 2013. — 513с.
8. Shapiro, S.S. and Wilk, M.B., 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), pp.591-611.
9. *Ланг, Т. А.* Как описывать статистику в медицине. Руководство для авторов, редакторов и рецензентов / Т.А. Ланг, М. Сесик. — М.: Практическая Медицина, 2011. — 480 с.
10. Wilcoxon, F., 1992. Individual comparisons by ranking methods (pp. 196-202). Springer New York.
11. Клиническое значение аполипотеинов А и В / Г.А. Чумакова, Н.Г. Гриценко [и др.] // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. — 2011. — №10(6). — С. 105–109.
12. Inflammatory markers, lipoprotein components and risk of major cardiovascular events in 65,005 men and women in the Apolipoprotein Mortality Risk study (AMORIS) / Holme I, Aastveit AN, Hammar N. [et. al.] // *Atherosclerosis*. — 2010. — №213. — P. 299– 305.

Информация об авторах

Моргунова Елена Михайловна, кандидат технических наук, доцент, Первый заместитель Председателя Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь (Старовиленский тракт, 93, 220053, Минск, Республика Беларусь).

E-mail: e.morgunova@gosstandart.gov.by

Белякова Наталья Иосифовна, кандидат медицинских наук, начальник отдела питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: otpit@tut.by

Information about authors

Marhunova Alena Mikhailovna, PhD (Engineering), Associate Professor, first Deputy Chairman of the State Committee for Standardization of the Republic of Belarus (93 Starovilensky tract, Minsk, 220053, Republic of Belarus).

E-mail: e.morgunova@gosstandart.gov.by

Beliakova Natallia Iosifovna, PhD (Medical Sciences), Head of the Nutrition Department of RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29 Kozlova str., Minsk, 220037, Republic of Belarus).

E-mail: otpit@tut.by

Бабодей Валентина Николаевна, начальник отдела технологий кондитерской и масложировой продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037 г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: info@belproduct.com

Пчельникова Анна Владимировна, научный сотрудник отдела технологий кондитерской и масложировой продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037 г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: info@belproduct.com

Окулова Татьяна Витальевна, инженер 1 категории отдела питания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: otpit@tut.by

Журня Анна Александровна, научный сотрудник отдела питания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: otpit@tut.by

Мацикова Ольга Владимировна, кандидат технических наук, доцент, проректор по воспитательной работе учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» (пр-т Шмидта, 3, 212027, г. Могилев, Республика Беларусь).

E-mail: Matsikova.olga@yandex.ru

Мишкевич Любовь Васильевна, начальник отдела по воспитательной работе с молодежью учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» (пр-т Шмидта, 3, 212027, г. Могилев, Республика Беларусь).

E-mail: ovr.mgup@gmail.com

Красько Ольга Владимировна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биоинформатики ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси» (ул. Сурганова, 6, 220012, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: krasko@newman/bas-net.by

Babodey Valentina Nikolaevna, Head of the Department of Confectionery and Fat-and-Oil products of the RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29 Kozlova str., Minsk 220037, Republic of Belarus).

E-mail: info@belproduct.com

Pchelnikova Anna Vladimirovna, Research Fellow of the Department of Confectionery and Fat-and-Oil Products of RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29 Kozlova str., Minsk 220037, Republic of Belarus).

E-mail: info@belproduct.com

Akulava Tatsiana Vitalievna, Engineer of the 1st category of Nutrition Department of RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29 Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: otpit@tut.by

Zhurnia Hanna Alexandrovna, Research fellow of the Department of RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29 Kozlova str., Minsk 220037, Republic of Belarus).

E-mail: otpit@tut.by

Volha Matsykava Vladimirovna, PhD (Engineering), Associate Professor, Vice-Rector for Educational Work, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies (3 Schmidt Avenue, Mogilev, 212027, Republic of Belarus).

E-mail: Matsikova.olga@yandex.ru

Mishkevich Liubou Vasilevna, Head of the Department for Educational Work with Young People of the Belarusian State University of Food and Chemical Technologies (3 Schmidt Avenue, Mogilev, 212027, Republic of Belarus).

E-mail: ovr.mgup@gmail.com

Krasko Olga Vladimirovna, PhD (Technical), Head researcher, Bioinformatics laboratory of the United Institute of Informatics Problems of the National academy of sciences of Belarus (6 Surganov st., Minsk, 220012, Republic of Belarus).

E-mail: krasko@newman/bas-net.by