

М.Ю. Уложина, Ю.С. Усеня

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

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация: Проведены исследования показателей качества, пищевой ценности и витаминно-минерального состава новых видов пищевых концентратов функционального назначения: сухих завтраков, супов и каш быстрого приготовления, инстантных напитков (кисели и какао-напитки), обогащенных клетчаткой льняной. Проведена органолептическая оценка новых видов обогащенных пищевых концентратов. Результаты дегустационной оценки были оформлены графически с использованием метода профильного анализа флейвора. В результате физико-химического анализа новых обогащенных продуктов выявлено значительное содержание белков (до 26 % от нормы физиологической потребности в сутки для взрослого населения и до 30 % – для детей школьного и дошкольного возраста); клетчатки (до 20 % от средней суточной потребности), низкое количество жиров, что позволяет отнести данные продукты к продуктам здорового питания. Проведены исследования жирнокислотного состава образцов новой продукции. Установлено, что новые виды продуктов имеют богатый жирнокислотный состав. Все продукты содержат более 0,3 г омега-3 ПНЖК в 100 г пищевого концентрата. Наличие данного количества омега-3 ПНЖК позволяет сделать вывод, что все разработанные пищевые концентраты являются источником омега-3 жирных кислот. Проведены исследования витаминного состава новых видов обогащенных пищевых концентратов содержат значительное количество витаминов группы В.

Ключевые слова: пищевые концентраты, обогащение, клетчатка льняная, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевая ценность, органолептические показатели

M.Y. Ulozhynova, Y.S. Usenia

*RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food»,
Minsk, Republic of Belarus*

RESEARCH OF CHARACTERISTICS OF FOOD CONCENTRATES OF FUNCTIONAL PURPOSE

Abstract: The research of quality indicators is conducted, nutritional value and vitamin-mineral composition of new types of food concentrates for functional purposes: dry breakfasts, soups and instant cereals, instant drinks (kissels and cocoa drinks) enriched with linseed fiber have been studied. An organoleptic evaluation of new types of fortified food concentrates was carried out. The results of the tasting assessment were graphically drawn using the profile flavor analysis method. As a result of the physicochemical analysis of new enriched products, a significant protein content was detected (up to 26 % of the physiological requirement per day for the adult population and up to 30 % for the children of school and preschool age); fiber (up to 20 % of the average daily requirement), a low amount of fat, which allows these products to be classified as a healthy food. Studies of the fatty acid composition of samples of new products have been carried out. It is established that new types of products have a rich fatty acid composition. All products contain more than 0.3 g of omega-3 PUFA in 100 g of food concentrate. The presence of this amount of omega-3 PUFAs suggests that all developed food concentrates are a source of omega-3 fatty acids. Studies of the vitamin composition of new types of fortified food concentrates contain a significant amount of B vitamins have been carried out.

Keywords: food concentrates, enrichment, linseed fiber, polyunsaturated fatty acid, nutritional value, organoleptic indicators

Введение. Современный темп жизни человека вносит свои коррективы в систему его питания. Сегодня в обществе умственный труд преобладает над тяжелым физическим. Происходит снижение объема поступаемых в организм человека эссенциальных пищевых веществ, что приведет к снижению иммунитета населения. Регулярные исследования изменений состояния здоровья и питания различных групп населения Республики Беларусь свидетельствуют о наличии дефицитов важнейших пищевых веществ (белков, пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)), приводящих к возникновению различных алиментарных заболеваний [1–4]. Одним из путей восполнения выявленных дефицитов эссенциальных веществ является разработка нового ассортимента функциональных пищевых продуктов. Функциональный продукт – пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [5].

Специалистами РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» постоянно разрабатываются новые виды обогащенных пищевых продуктов. Одними из них являются зерновые сухие завтраки (кукурузные палочки), 1-е и 2-е обеденные блюда – суп и каша быстрого приготовления, инстантные напитки – кисель и какао-напиток [6]. В качестве обогащающего компонента использовано отечественное натуральное растительное сырье с высокой пищевой ценностью – клетчатка льняная.

Целью работы является исследование качества (химический состав, пищевая ценность, витаминно-минеральный состав) новых видов функциональных пищевых продуктов – пищевых концентратов (сухих завтраков, супов и каш быстрого приготовления, инстантных напитков (кисели и какао-напитки), обогащенных клетчаткой льняной).

Материалы и методы исследований.

Применены методы, позволяющие охарактеризовать химический состав, пищевую и энергетическую ценность, технологические и структурно-механические свойства, органолептические показатели исследуемых объектов.

Отбор проб и проведение испытаний качества готовых изделий осуществляли по ГОСТ 15113.0-77 Концентраты пищевые. Правила приемки, отбор и подготовка проб [7]; ГОСТ 15113.1-77 Концентраты пищевые. Методы определения качества упаковки, массы нетто, объемной массы, массовой доли отдельных компонентов, размера отдельных видов продукта и крупности помола [8]; ГОСТ 15113.3-77 Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии [9].

Результаты и их обсуждение. В соответствии с ГОСТ 15113.3-77 «Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии» проведена органолептическая оценка образцов новых видов обогащенных пищевых концентратов. Результаты проведенных исследований приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что по органолептическим показателям все представленные на оценку образцы новых видов пищевых концентратов соответствуют требованиям ГОСТ 15113.3-77.

Проведена дегустационная экспертиза 5-ти образцов новых видов обогащенных пищевых концентратов. Определены критерии оценки качества новых видов пищевых концентратов: вкус, запах, цвет, консистенция, внешний вид. С использованием этих критериев экспертами были выставлены баллы, оценивающие характеристики продуктов. Для установления характера полученных различий между новыми видами пищевых концентратов результаты дегустационной оценки были оформлены графически с использованием метода профильного анализа флейвора (рис. 1), для чего результаты балльной оценки новых видов продукции были приведены к процентной шкале.

По результатам проведенной дегустационной оценки установлено, что все образцы новых пищевых концентратов не только соответствуют требованиям нормативной документации на конкретный вид продукции [10, 11], но и отмечены высоким баллом дегустационной оценки.

Проведены физико-химические исследования показателей новых видов пищевых концентратов. Результаты приведены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что в пищевых концентратах содержится большое количество белков (до 26 % от нормы физиологической потребности в сутки для взрослого населения и до 30 % – для детей школьного и дошкольного возраста); клетчатки (до 20 % от средней суточной потребности), низкое количество жиров, что позволяет отнести данные продукты к продуктам здорового питания.

Т а б л и ц а 1. Результаты органолептической оценки новых видов обогащенных пищевых концентратов

Table 1. The results of an organoleptic evaluation of new types of fortified food concentrates

Наименование образца	Фактические органолептические показатели	Вывод о соответствии требованиям ТНПА
«Каша гречневая не требующая варки с клетчаткой льняной», образец № 1	Сухая, рассыпчатая смесь из расплющенной гречневой крупы и клетчатки льна. Цвет крупы светло-коричневый, клетчатки льна светло-желтый. Вкус и запах свойственные наименованию изделия. Без посторонних привкуса и запаха.	соответствует
«Суп пюре картофельно-гороховый с клетчаткой льняной», образец № 2	Сухая, рассыпчатая смесь в виде частиц и кусочков разной формы и размеров. Цвет от светло-кремового до желтого. Вкус и запах свойственные наименованию изделия. Без посторонних привкуса и запаха.	соответствует
«Палочки кукурузные с клетчаткой льняной», образец № 3	Сухая, рассыпчатая смесь в виде частиц и кусочков разной формы и размеров. Цвет от светло-коричневого до светло-желтого. Вкус и запах свойственные наименованию изделия. Без посторонних привкуса и запаха.	соответствует
«Какао-напиток быстрого приготовления с клетчаткой льняной», образец № 4	Порошок светло-коричневого цвета с вкраплением кристаллов сахара. Без комков. Вкус и запах свойственные наименованию изделия. Без посторонних привкуса и запаха.	соответствует
«Кисель не требующий варки с клетчаткой льняной», образец № 5	Однородная порошкообразная масса с незначительным содержанием комочков легко распадающихся при нажатии. Цвет светло-коричневый. Вкус и запах свойственные наименованию изделия. Без посторонних привкуса и запаха.	соответствует

Т а б л и ц а 2. Физико-химические показатели новых видов обогащенных пищевых концентратов

Table 2. Physicochemical parameters of new types of enriched food concentrates

Исследуемый показатель	«Каша гречневая не требующая варки с клетчаткой льняной»	«Суп пюре картофельно-гороховый с клетчаткой льняной»	«Палочки кукурузные с клетчаткой льняной»	«Какао-напиток быстрого приготовления с клетчаткой льняной»	«Кисель не требующий варки с клетчаткой льняной»
Массовая доля белка, %	12,69	15,50	10,75	14,56	3,63
Массовая доля клетчатки, %	3,20	5,10	3,40	2,40	2,30
Массовая доля металлических примесей, %	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

Проведены исследования жирнокислотного состава образцов. Установлено, что новые виды продуктов имеют богатый жирнокислотный состав, содержат масляную, капроновую, каприловую, каприновую, лауриновую, миристиновую, пентадециловую, пальмитиновую, пальметинолеиновую, маргариновую, маргаринолеиновую, арахисовую, стеариновую, бегеновую, лигноцериную жирные кислоты. Наиболее ценными являются линоленовая (омега-3), линолевая (омега-6) и олеиновая (омега-9) жирные кислоты, наличие которых в новых продуктах установлено в значительном количестве (рис. 2). Выявленное количество ПНЖК в продуктах позволит нормализовать обменный процесс, повысить устойчивость организма к инфекциям, повысить устойчивость к сердечно-сосудистым заболеваниям [12–15].

Проведены исследования витаминного состава новых видов обогащенных пищевых концентратов (табл. 3).

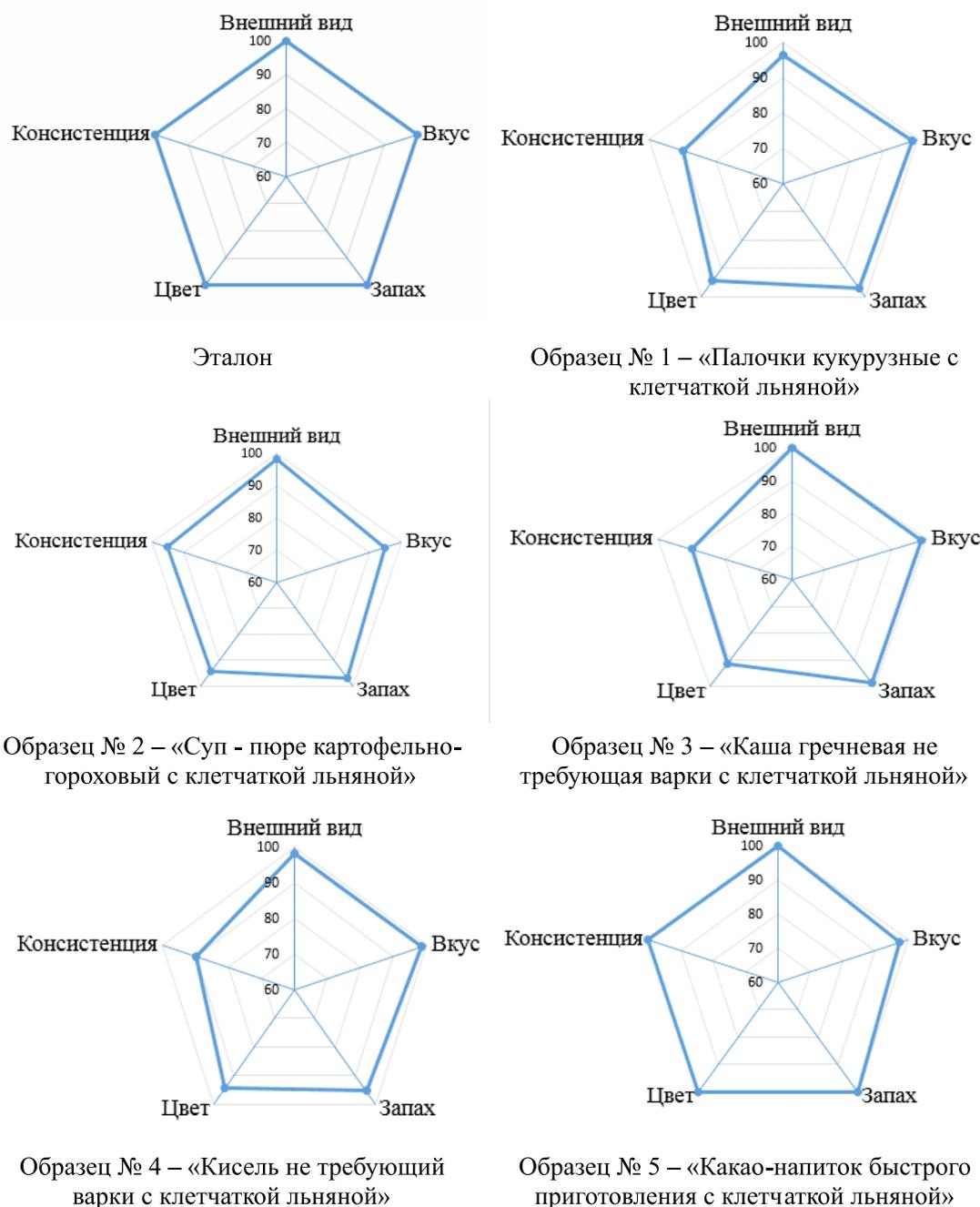


Рис. 1. Профили новых видов пищевых концентратов, полученные с использованием метода профильного анализа флейвора

Fig. 1. Profiles of new types of food concentrates, obtained using the profile flavor analysis

Таким образом, кроме высокой органолептической оценки отмечена высокая пищевая ценность новых видов продукции. Все продукты имеют более 0,3 г омега-3 ПНЖК в 100 г пищевого концентрата. Наличие данного количества омега-3 ПНЖК позволяет сделать вывод, что все разработанные пищевые концентраты являются источником омега-3 жирных кислот [16].

Из табл. 3 видно, что новые виды пищевых концентратов содержат значительное количество витаминов группы В. Витамины этой группы обеспечивают нормальное функционирование нервной системы и отвечают за энергетический обмен, способствуют нормальной работе пищеварительной системы, повышают сопротивляемость организма стрессу, помогают стабилизировать уровень сахара в крови. Их употребление хорошо дополняет лечение анемии и неврологических заболеваний. Учи-

тывая способность витаминов данной группы снижать действие стрессов, они полезны и необходимы каждому человеку, а для спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни – незаменимы.

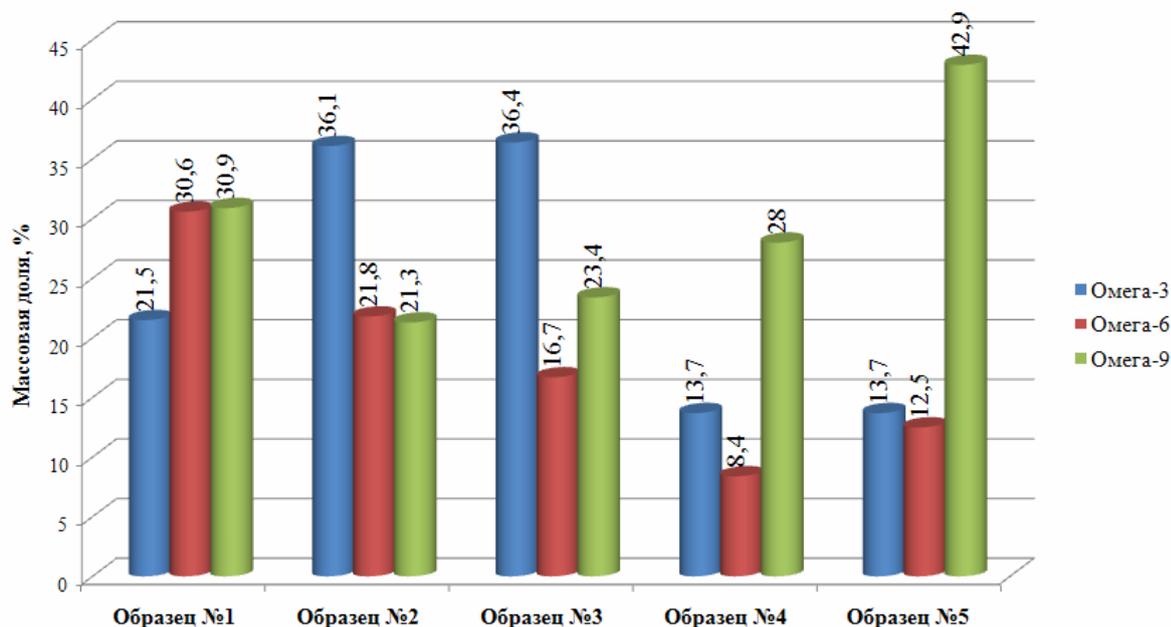


Рис. 2. Содержание линоленовой (омега-3), линолевой (омега-6) и олеиновой (омега-9) полиненасыщенных жирных кислот в образцах новых видов обогащенных пищевых концентратов
Fig. 2. The content of linolenic (omega-3), linoleic (omega-6) and oleic (omega-9) polyunsaturated fatty acids in samples of new types of enriched food concentrates

Таблица 3. Витаминный состав новых видов обогащенных пищевых концентратов
Table 3. Vitamin composition of new types of fortified food concentrates

Исследуемый показатель	«Каша гречневая не требующая варки с клетчаткой льняной»	«Суп пюре картофельно-гороховый с клетчаткой льняной»	«Палочки кукурузные с клетчаткой льняной»	«Какао-напиток быстрого приготовления с клетчаткой льняной»	«Кисель не требующий варки с клетчаткой льняной»
Массовая доля витамина С, мг/100 г	4,55	10,10	<0,5	192,4	<0,5
Массовая доля витамина В ₂ , мг/100 г	0,029	0,060	0,015	0,057	<0,01
Массовая доля витамина В ₆ , мг/100 г	0,31	0,43	0,09	0,015	0,04
Массовая доля витамина В ₉ (фолиевая кислота), мг/100 г	98,84	-	228,63	-	-
Массовая доля витамина А, мг/100 г	-	-	-	21,10	-
Массовая доля витамина Е, мг/100 г	-	-	-	43,91	-

Пищевые полуфабрикаты «Каша гречневая не требующая варки с клетчаткой льняной» и «Палочки кукурузные с клетчаткой льняной» содержат фолиевую кислоту, необходимую для роста и развития кровеносной и иммунной систем [17–21].

Какао-напиток содержит витамины С, А, Е, которые принимают активное участие в формировании костной ткани, функционировании репродуктивной системы, формировании зрительных пигментов, обеспечивающих нормальное цветовое и сумеречное зрение; оказывают антиоксидантное действие, участвуют в формировании эластических и коллагеновых волокон соединительной ткани,

пищеварительного тракта, гладкой мускулатуры сосудов, а также способствуют восстановлению капиллярного кровообращения [22, 23].

В результате исследований минерального состава образцов новых видов пищевых концентратов установлено содержание в них широкого спектра микроэлементов (рис. 3).

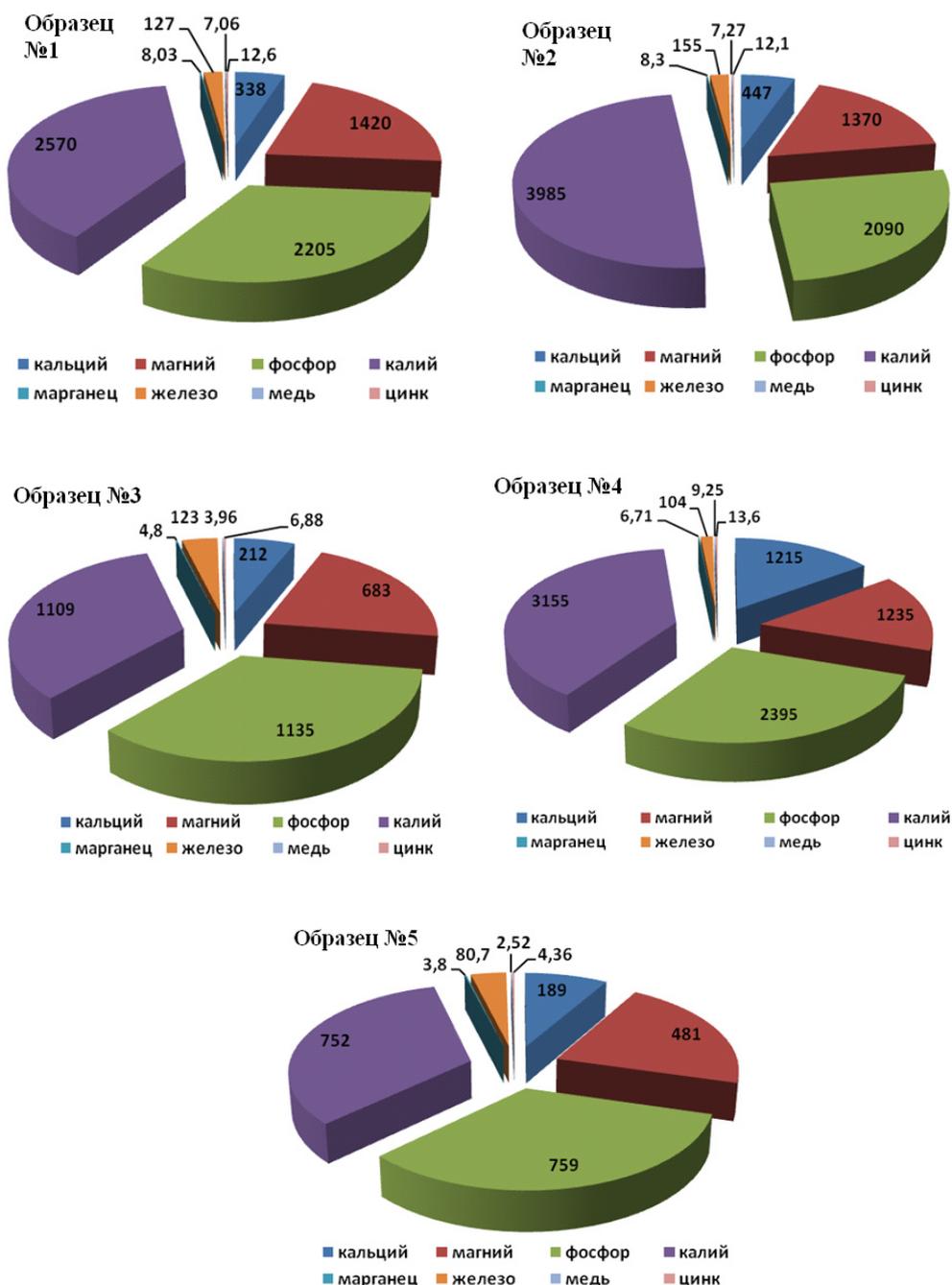


Рис. 3. Минеральный состав образцов новых видов пищевых концентратов
 Fig. 3. Mineral composition of samples of new types of food concentrates

Из рис. 3 видно, что все образцы содержат минеральные вещества. Наличие кальция будет поддерживать минерализацию костей [24, 25]. Наличие железа предотвращает такие последствия его дефицита, как усталость, снижение работоспособности, слабость, повышенная подверженность к инфекциям, ухудшение развития головного мозга и способности детей к обучению [26–29].

Потребление новых видов пищевых концентратов позволит укрепить иммунную систему организма человека, повысит сопротивляемость организма к стрессу, стабилизировать уровень сахара в крови.

Выводы:

В результате проведенных исследований установлено, что новые виды пищевых концентратов имеют высокую пищевую ценность, содержат значительное количество белков (до 26 % от нормы физиологической потребности в сутки для взрослого населения и до 30 % – для детей школьного и дошкольного возраста в 100 г сухого продукта) и клетчатки (до 20 % от средней суточной нормы), низкое количество жиров, что позволяет отнести их к продуктам здорового питания.

Новые виды пищевых концентратов содержат витамины: С от 4,55 до 192,4 мг/100 г, В₂ от 0,15 до 0,60 мг/100 г, В₆ от 0,015 до 0,09 мг/100 г, В₉ (фолиевая кислота) до 228,63 мг/100 г, А и Е, а также широкий спектр микроэлементов. На основании полученных результатов можно утверждать, что употребление разработанных продуктов будет способствовать укреплению иммунной системы организма человека, нормальной работе пищеварительной системы, повышению сопротивляемости организма стрессу, стабилизации уровня сахара в крови.

Список использованных источников

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 20.11.2012 № 180 Санитарные нормы и правила «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь».
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2018. – режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 08.01.2018.
3. Vitamin Mineral Deficiency: A Global Progress Report. – NY: UNICEF, 2005.
4. Никонович, С.Н. Функциональные свойства жировых продуктов нового поколения / С.Н. Никонович, Т.И. Тимофеенко, Н.Ф. Гринь // Пищевая промышленность. – 2010. – № 1. – С. 18–20.
5. Пищевые продукты функциональные. Термины и определения : СТБ 1818-2007. – Введ. 29.12.2007. – Минск : Государственный комитет по стандартизации РБ, 2007. – 10 с.
6. Усеня, Ю.С. Использование биопотенциала семян льна для создания пищевых концентратов функционального назначения [Текст] / Ю.С. Усеня, Л.В. Филатова, М.Ю. Уложинова // Пищевая промышленность: наука и технологии : рецензируемый научно-технический журнал. – 2017. – № 2(36). – С. 53–59
7. Концентраты пищевые. Правила приемки, отбор и подготовка проб: ГОСТ 15113.0-77. – Введ. 24.08.77. – Москва : ИПК издательство стандартов, 2003. – 6 с.
8. Концентраты пищевые. Методы определения качества упаковки, массы нетто, объемной массы, массовой доли отдельных компонентов, размера отдельных видов продукта и крупности помолы: ГОСТ 15113.1-77 – Введ. 24.08.77. – СССР, Гос.комитет стандартов Совета Министров, 1988. – 4 с.
9. Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии ГОСТ 15113.3-77 – Введ. 01.01.79. – Москва : ИПК издательство стандартов, 2003. – 2 с.
10. Концентраты пищевые. Первые и вторые обеденные блюда. Общие технические условия СТБ 983-95 – Введ. 16.03.95. – Минск : Гос. Комитет по стандартизации РБ, 1995. – 12 с.
11. Концентраты пищевые. Сладкие блюда. Общие технические условия СТБ 991-95 – Введ. 01.10.95. – Минск : Гос. Комитет по стандартизации РБ, 1995. – 12 с.
12. Роль продуктов, обогащенных w-3 полиненасыщенными жирными кислотами, в детском питании / Т.Н. Степанова [и др.] // В помощь врачу. – 2010. – №4. – С. 169–173.
13. Pastor N., Soler B., Mitmesser S. et al. infants fed docosahexaenoic acid- and arachidonic acid-supplemented formula have decreased incidence of bronchiolitis/bronchitis the first year of life // Clin. Pediatr. (Phila). 2006. 45 (9). P. 850–855.

14. Dietary supplementation with w-3-polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: Results of the GISSI-Prevenzione trial / GISSI Prevenzione Investigators. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardio // *Lancet*, 1999, 354, p. 447–455.
15. Оттавей, П.Б. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база / П.Б. Оттавей. – Перев. с англ. – СПб. : Профессия, 2012. – 312 с.
16. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21 июня 2013 № 52 Санитарные нормы и правила «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам».
17. Moat S.J., McDowell I. F. Homocysteine and endothelial function in human studies // *Semin. Vase Med.*, 2005, 5(2), p. 172–182.
18. Olney R.S., Mulinare J. Trends in neural tube defect prevalence, folic acid fortification, and vitamin supplement use // *Semin. Perinatol.*, 2002, 26(4), p. 277–285.
19. Morris M.S. Folate, homocysteine, and neurological function // *Nutr. Clin. Care*, 2002, 5(3), p. 124–132.
20. Giovannucci E. Epidemiologic studies of folate and colorectal neoplasia: A review // *J.Nutr.*, 2002, 132 (8 Suppl), p. 2350–2355.
21. Botto L.D., Olney R.S., Erickson J.D. Vitamin supplements and the risk for congenital anomalies other than neural tube defects // *Am. J. Med. Genet. C. Semin. Med. Genet.*, 2004, 125 (1), p. 12–21.
22. Guidelines on Food Fortification with Micronutrients. – Geneva: WHO, 2006.
23. West K.P., Jr. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age // *J. Nutr.*, 2002, 132(9 Suppl), p. 2857–2866.
24. Heaney R.P. Bone health // *Am.J.Clin. Nutr.*, 2007, 85(1), p. 300–303.
25. Cashman K.D. Calcium intake, calcium bioavailability and bone health // *Br.J.Nutr.*, 2002, 87, Suppl. 2, p. 169–177.
26. Brabin B.J., Premji Z., Verhoeff F. An analysis of anemia and child mortality // *J.Nutr.*, 2001, 131(2S-2), p. 636–645; discussion – p. 646–648.
27. Brabin B.J., Hakimi M., Pelletier D. An analysis of anemia and pregnancy-related maternal mortality // *J. Nutr.*, 2001, 131(2S-2), p. 604–614; discussion – p. 614–615.
28. Grantham-McGregor S., Ani, C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children // *J.Nutr.*, 2001, 131(2S-2), p. 649–666S; discussion – p. 666–668.
29. Haas J.D., Brownlie T. Iron deficiency and reduced work capacity: A critical review of the research to determine a causal relationship // *J. Nutr.*, 2001, 131(2S-2), p. 676–688; discussion – p. 688–690.

References

1. Postanovlenie Ministerstva zdavoohranenia Respubliki Belarus 20.11.2012 №180 Sanitarnye normy I pravila «Trebovania k pitaniyu naselenia: normy fiziologicheskikh potrebnostei v energii I pishchevyh veshchestvah dlia razlichnyh grupp naselenia Respubliki Belarus» [Decree of the Ministry of Health of the Republic of Belarus on 20.11.2012 № 180 Sanitary norms and rules «Requirements for nutrition of the population: the norms of physiological needs in energy and food substances for different groups of the population of the Republic of Belarus»].
2. Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus' [National Statistical Committee of the Republic of Belarus] Elektronnyy resurs [Electronic resource]. 2018. – Access mode : <http://www.belstat.gov.by/>. – Date of access : 08.01.2018.
3. Vitamin Mineral Deficiency: A Global Progress Report. – NY: UNICEF, 2005.
4. Nikonovich, S.N., Timofeenko T.I., Grin N.F. Funkcionalnye svoistva zhirovyyh produktov novogo pokolenia [Functional properties of new generation fatty products] *Pishchevaya promyshlennost*. 2010, no.1, pp. 18–20.
5. STB 1818 Pishchevye produkty funkcionalnye. Terminy I opredeleniya Minsk [State Standard 1818 Food products are functional. Terms and definitions].
6. Usenia Y.S., Filatova L.V., Ulozhynova M.Y. Ispolzovanie biopotenciala semyan lna dlia sozdaniya pishchevyh koncentratov funktsionalnogo naznacheniya [Applying biocapacity of flax seed for creation

- of food concentrates of functional purpose] *Pishchevaya promyshlennost: nauka i tehnologii*, 2017, no.2(36), pp. 53–59.
7. GOST 15113.0-77 Koncentraty pishchevye. Pravila priemki, otbor I podgotovka prob [State Standard 15113.0-77 Concentrates food. Acceptance rules, sampling and preparation of samples].
 8. GOST 15113.1-77 Koncentraty pishchevye. Metody opredeleniya kachestva upakovki, massy netto. Ob'emnoj massy, massovoj doli otdelnykh komponentov, razmera otdelnykh vidov produkta I krupnosti pomola [State Standard 15113.1-77 Concentrates food. Methods for determining the quality of packaging, net weight, bulk weight, mass fraction of individual components, the size of individual types of product and the size of the grind].
 9. GOST 15113.3-77 Koncentraty pishchevye. Metody opredeleniya organolepticheskikh pokazatelej gotovnosti konzentratov k upotrebleniyu I ochenki dispersnosti suspenzii [State Standard 15113.3-77 Concentrates food. Methods for determination of organoleptic parameters, readiness of concentrates for use and assessment of dispersity of suspension].
 10. STB 983-95 Koncentraty pishchevye. Pervye I vtorye obedennye blyuda. Obshchie tehniczeskie uslovia [State Standard 983-95 Concentrates food. First and second lunch dishes. General specifications].
 11. STB 991-95 Koncentraty pishchevye. Sladkie bluda. Obshchie tehniczeskie uslovia [State Standard 983-95 Concentrates food. Sweet dishes. General specifications].
 12. Stepanova T.N. Rol produktov, obogashchennykh w-3 polinenasyshchennymi zhirnymi kislotami, v detskom pitanii [The role of products enriched with w-3 polyunsaturated fatty acids in children's nutrition] // *V pomoshch vrachu*, 2010, no.4, pp. 169–173.
 13. Pastor N., Soler B., Mitmesser S. et al. infants fed docosahexaenoic acid- and arachidonic acid-supplemented formula have decreased incidence of bronchiolitis/bronchitis the first year of life // *Clin. Pediatr. (Phila)*. 2006. 45 (9). P. 850–855.
 14. Dietary supplementation with w-3-polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: Results of the GISSI-Prevenzione trial / GISSI Prevenzione Investigators. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardio // *Lancet*, 1999, 354, p. 447–455.
 15. Ottaway P.B. Obogashchcenie pishchevykh produktov i biologicheskii aktivnyye dobavki tehnologia, bezopasnost i normativnaya baza [Food fortification and supplementation: Technological, safety and regulatory aspects]. SPb, Professiya, 2012, 312 p.
 16. Postanovlenie Ministerstva zdravoohraneniya Respubliki Belarus 21.06.2013 #52 Sanitarnye normy I pravila "Trebovaniya k prosovolstvennomu syr'iu I pishchevym produktam Decree of the Ministry of Health of the Republic of Belarus on June 21, 2013 No. 52 Sanitary norms and rules «Requirements for food raw materials and food products».
 17. Moat S.J., McDowell I.F. Homocysteine and endothelial function in human studies // *Semin. Vase Med.*, 2005, 5(2), p. 172–182.
 18. Olney R.S., Mulinare J. Trends in neural tube defect prevalence, folic acid fortification, and vitamin supplement use // *Semin. Perinatol.*, 2002, 26(4), p. 277–285.
 19. Morris M. S. Folate, homocysteine, and neurological function // *Nutr. Clin. Care*, 2002, 5(3), p. 124–132.
 20. Giovannucci E. Epidemiologic studies of folate and colorectal neoplasia: A review // *J.Nutr.*, 2002, 132 (8 Suppl), p. 2350–2355.
 21. Botto L.D., Olney R.S., Erickson J.D. Vitamin supplements and the risk for congenital anomalies other than neural tube defects // *Am.J.Med. Genet. C. Semin. Med. Genet.*, 2004, 125 (1), p. 12–21.
 22. Guidelines on Food Fortification with Micronutrients. – Geneva: WHO, 2006.
 23. West K.P., Jr. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age // *J. Nutr.*, 2002, 132(9 Suppl), p. 2857–2866.
 24. Heaney R.P. Bone health // *Am.J.Clin. Nutr.*, 2007, 85(1), p. 300–303.
 25. Cashman K.D. Calcium intake, calcium bioavailability and bone health // *Br.J.Nutr.*, 2002, 87, Suppl. 2, p. 169–177.
 26. Brabin B.J., Premji Z., Verhoeff F. An analysis of anemia and child mortality // *J.Nutr.*, 2001, 131(2S-2), p. 636–645; discussion – p. 646–648.

27. Brabin B.J., Hakimi M., Pelletier D. An analysis of anemia and pregnancy-related maternal mortality // J. Nutr., 2001, 131(2S-2), p. 604S-614S; discussion – p. 614–615.
28. Grantham-McGregor S., Ani, C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children // J.Nutr., 2001, 131(2S-2), p. 649–666; discussion – p. 666–668.
29. Haas J.D., Brownlie T. Iron deficiency and reduced work capacity: A critical review of the research to determine a causal relationship // J. Nutr., 2001, 131(2S-2), p. 676–688 discussion – p. 688–690.

Информация об авторах

Уложина Марина Юрьевна – аспирант РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», (ул. Козлова, 29, 220037 г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: ml0510@mail.ru

Усеня Юлия Сергеевна – кандидат технических наук, старший научный сотрудник – заместитель начальника отдела технологий продукции из корнеклубнеплодов, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (ул. Козлова, 29, 220037 г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: yulia1484@mail.ru

Information about authors

Ulozhinova Marina Yurjevna – post-graduate student of the RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food», (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ml0510@mail.ru

Usenya Julia Sergeevna – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher – Deputy Head of the Department of Technology of tuberous root products, RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food» (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: yulia1484@mail.ru